

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

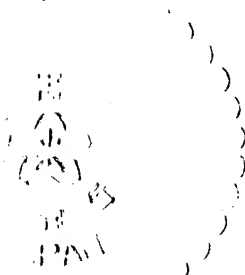
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月 6日
Date of Application:

出願番号 特願2004-031045
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-031045]

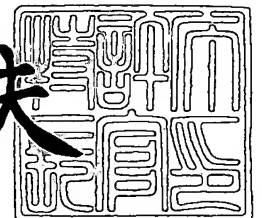
出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3013849

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0105099
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 3/12
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 平井 利充
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100095728
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 上柳 雅誉
 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107076
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 藤綱 英吉
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107261
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 須澤 修
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 88803
 【出願日】 平成15年 3月27日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013044
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109826

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

液体材料の液滴を基板上に配置することにより膜パターンを形成するパターンの形成方法であって、

前記基板上に前記膜パターンを形成するパターン形成領域を複数設定する工程と、

前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置して前記膜パターンを形成する工程とを有し、

前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にして前記液滴を配置することを特徴とするパターンの形成方法。

【請求項 2】

前記基板上に前記液滴が配置される格子状の複数の単位領域を設定し、前記複数の単位領域のうち所定の単位領域に対して前記液滴を配置することを特徴とする請求項 1 記載のパターンの形成方法。

【請求項 3】

前記複数のパターン形成領域のそれぞれに前記液滴をほぼ同時に配置することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のパターンの形成方法。

【請求項 4】

前記膜パターンは線状パターンであり、該膜パターンの線幅方向側部を形成した後に中央部を形成することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一項記載のパターンの形成方法。

【請求項 5】

前記パターン形成領域を所定方向に複数並べて設定するとともに該複数のパターン形成領域のそれぞれに対応して前記液滴を配置する吐出部を複数設け、前記パターン形成領域の並び方向に前記吐出部を移動しながら前記液滴を配置することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項記載のパターンの形成方法。

【請求項 6】

前記液体材料は導電性微粒子を含む液状体であることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一項記載のパターンの形成方法。

【請求項 7】

液体材料の液滴を基板上に配置することにより線状の膜パターンを形成するパターンの形成方法であって、

前記基板上に前記膜パターンを形成するパターン形成領域を複数並べて設定する工程と、

前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置して前記膜パターンを形成する工程とを有し、

前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にしたことを特徴とするパターンの形成方法。

【請求項 8】

液体材料の液滴を基板上に配置する液滴吐出装置を備え、前記液滴により膜パターンを形成するパターン形成装置であって、

前記液滴吐出装置は、前記基板上に予め複数設定された前記膜パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置し、前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にすることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 9】

液体材料の液滴を基板上に配置する液滴吐出装置を備え、前記液滴により線状の膜パターンを形成するパターン形成装置であって、

前記液滴吐出装置は、前記基板上に予め複数並んで設定された前記膜パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置し、前

記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にすることを特徴とするパターン形成装置。

【請求項 10】

配線パターンを有するデバイスの製造方法において、

前記基板上に複数設定された前記配線パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに液体材料の液滴を配置することにより前記配線パターンを形成する材料配置工程を有し

、
前記材料配置工程は、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置して前記膜パターンを形成する工程を有し、

前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にして前記液滴を配置することを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 11】

配線パターンを有するデバイスの製造方法において、

前記基板上に複数設定された前記配線パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに液体材料の液滴を配置することにより前記配線パターンを形成する材料配置工程を有し

、
前記材料配置工程は、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置して前記膜パターンを形成する工程を有し、

前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にしたことを特徴とするデバイスの製造方法。

【請求項 12】

請求項 8 又は 9 記載のパターン形成装置により形成されたことを特徴とする導電膜配線。

【請求項 13】

基板上に複数並んだ配線パターンからなる導電膜配線であって、

該複数の配線パターンのそれぞれはその一部を重ね合わせるように配置された複数の液滴により形成されており、前記複数の液滴の配置が前記複数の配線パターンのそれぞれについて略同一に設定されていることを特徴とする導電膜配線。

【請求項 14】

請求項 12 又は請求項 13 記載の導電膜配線を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 15】

請求項 14 記載の電気光学装置を備えることを特徴とする電子機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】 パターンの形成方法及びパターン形成装置、デバイスの製造方法、導電膜配線、電気光学装置、並びに電子機器

【技術分野】**【0001】**

本発明は、液体材料の液滴を基板上に配置することにより膜パターンを形成するパターンの形成方法及びパターン形成装置、デバイスの製造方法、導電膜配線、電気光学装置、並びに電子機器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、半導体集積回路など微細な配線パターン（膜パターン）を有するデバイスの製造方法としてフォトリソグラフィ法が多用されているが、液滴吐出法を用いたデバイスの製造方法が注目されている。この液滴吐出法は液体材料の消費に無駄が少なく、基板上に配置する液体材料の量や位置の制御を行いやすいという利点がある。下記特許文献には液滴吐出法に関する技術が開示されている。

【特許文献1】 特開平11-274671号公報

【特許文献2】 特開2000-216330号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、複数の液滴を基板上に配置することで複数の配線パターンを形成する際、各配線パターンについて液滴の配置が互いに異なっていると、各配線パターンどうしの間で外観上のムラができるという問題が生じる。また、配線パターンの線幅を幅広にする際、液滴を線幅方向に並べて配置する場合があるが、例えば線幅方向両端部を形成するための液滴を配置した後、この両端部の間を補間するように中央部を形成するための液滴を配置した場合と、線幅方向中央部を形成してから両端部を形成するための液滴を配置した場合とでは、線幅にばらつきが生じるという問題も生じる。すなわち、中央部を形成してから両端部を形成するための液滴を配置すると、この液滴が中央部に引き寄せられる現象が生じ、両端部を形成してから中央部を形成する場合に比べて線幅が細くなる場合がある。

【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、液体材料の液滴を基板上に配置することにより複数の膜パターンを形成する際、各膜パターンどうしの間での線幅のばらつきや外観上のムラの発生を抑えることができるパターンの形成方法及びパターン形成装置、デバイスの製造方法を提供することを目的とする。更に本発明は、線幅のばらつきが抑えられた導電膜配線、この導電膜配線を有する電気光学装置、及びこれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記の課題を解決するため、本発明のパターン形成方法は、液体材料の液滴を基板上に配置することにより膜パターンを形成するパターンの形成方法であって、前記基板上に前記膜パターンを形成するパターン形成領域を複数設定する工程と、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置して前記膜パターンを形成する工程とを有し、前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にして前記液滴を配置することを特徴とする。

本発明によれば、膜パターンを形成するために複数の液滴を順次配置する際、配置順序を複数の膜パターンのそれぞれについて略同一となるように設定したので、膜パターンどうしの間での線幅のばらつきや外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0006】

この場合、前記基板上に前記液滴が配置される格子状の複数の単位領域を設定し、前記複数の単位領域のうち所定の単位領域に対して前記液滴を配置することで、各膜パターン

のそれぞれの形状や液滴配置順序を円滑に略同一にすることができる。

【0007】

本発明のパターンの形成方法において、前記複数のパターン形成領域のそれぞれに前記液滴をほぼ同時に配置することを特徴とする。

本発明によれば、複数のパターン形成領域のそれぞれに液滴を同時に配置する工程を有することでスループット向上を図ることができる。

【0008】

本発明のパターンの形成方法において、前記膜パターンは線状パターンであり、該膜パターンの線幅方向側部を形成した後に中央部を形成する、又は、該膜パターンの線幅方向中央部を形成した後に、側部を形成することを特徴とする。

本発明によれば、複数の線状パターンそれぞれの線幅を略一致させることができる。つまり、線状パターンの中央部を形成した後に側部を形成するための液滴を配置した場合、液滴配置を略同一にすることによりこの液滴が中央部に引き寄せられる現象が生じて各線状パターンの線幅にばらつきが生じる場合が考えられるが、両側の側部を形成した後にこの両側部の間を埋めるように中央部を形成するための液滴を配置することで、各線状パターンの線幅のばらつきの発生を抑えることができる。

【0009】

本発明のパターンの形成方法において、前記パターン形成領域を所定方向に複数並べて設定するとともに該複数のパターン形成領域のそれぞれに対応して前記液滴を配置する吐出部を複数設け、前記パターン形成領域の並び方向に前記吐出部を移動しながら前記液滴を配置することを特徴とする。

本発明によれば、複数並んだパターン形成領域のそれぞれに対応するように吐出部（吐出ノズル）を設け、この吐出部を移動しながら液滴を配置するようにしたので、複数の膜パターン（配線パターン）を短時間で形成できる。

【0010】

本発明のパターンの形成方法において、前記液体材料は導電性微粒子を含む液状体であることを特徴とする。これにより、各膜パターンどうしの間での線幅のばらつきや外観上のムラのない導電膜を形成することができる。

【0011】

本発明のパターンの形成方法は、液体材料の液滴を基板上に配置することにより線状の膜パターンを形成するパターンの形成方法であって、前記基板上に前記膜パターンを形成するパターン形成領域を複数並べて設定する工程と、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置して前記膜パターンを形成する工程とを有し、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にしたことを特徴とする。

本発明によれば、複数の液滴を基板上に配置して膜パターンを形成する際、液滴どうしの少なくとも一部を重ね合わせるように配置したので、膜パターンの不連続部の発生を抑えることができる。そして、液滴どうしの一部を重ね合わせるようにして配置する際、この液滴の配置を各膜パターンどうしで略同一に設定したので、複数の膜パターン間での外観上のムラの発生を抑制することができる。

【0012】

本発明のパターン形成装置は、液体材料の液滴を基板上に配置する液滴吐出装置を備え、前記液滴により膜パターンを形成するパターン形成装置であって、前記液滴吐出装置は、前記基板上に予め複数設定された前記膜パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置し、前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にすることを特徴とする。

本発明によれば、複数の液滴を順次配置して膜パターンを形成する際、配置順序を複数の膜パターンのそれぞれについて略同一となるように設定したので、線幅のばらつきや外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0013】

本発明のパターン形成装置は、液体材料の液滴を基板上に配置する液滴吐出装置を備え、前記液滴により線状の膜パターンを形成するパターン形成装置であって、前記液滴吐出装置は、前記基板上に予め複数並んで設定された前記膜パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置し、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にすることを特徴とする。

本発明によれば、膜パターンを形成する際、膜パターンの不連続部の発生を抑制できるとともに複数の膜パターン間での外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0014】

本発明の配線パターンの製造方法は、配線パターンを有するデバイスの製造方法において、前記基板上に複数設定された前記配線パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに液体材料の液滴を配置することにより前記配線パターンを形成する材料配置工程を有し、前記材料配置工程は、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴を順次配置して前記膜パターンを形成する工程を有し、前記液滴を順次配置する際、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴を配置する配置順序を略同一にして前記液滴を配置することを特徴とする。

本発明によれば、配線パターンを形成するために複数の液滴を順次配置する際、配置順序を複数の配線パターンのそれぞれについて略同一となるように設定したので、線幅のばらつきや外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0015】

本発明の配線パターンの製造方法は、配線パターンを有するデバイスの製造方法において、前記基板上に複数設定された前記配線パターンを形成するパターン形成領域のそれぞれに液体材料の液滴を配置することにより前記配線パターンを形成する材料配置工程を有し、前記材料配置工程は、前記設定した複数のパターン形成領域のそれぞれに複数の液滴をその一部を重ね合わせるように配置して前記膜パターンを形成する工程を有し、前記複数のパターン形成領域のそれぞれについて前記液滴の配置を略同一にしたことを特徴とする。

本発明によれば、配線パターンを形成する際、この配線パターンの不連続部の発生を抑制できるとともに複数の配線パターン間での外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0016】

そして、本発明の膜パターンの形成方法や配線パターンの製造方法を例えばプラズマ型表示装置の表示部に配置される配線（表示電極等）を製造する場合に適用することにより、外観上ムラの無い配線パターンを形成できるので良好な表示性及び視認性を得ることができる。

また、例えば薄膜トランジスタは配線を含む複数の機能層を積層することで構成されるが、この薄膜トランジスタの各機能層（配線）を製造する際に本発明を適用することにより、所定層での線幅のばらつき、ひいては膜厚のばらつきの発生を抑えることができるので、この機能層を複数積層した場合でも薄膜トランジスタの面方向における膜厚のばらつきの発生を抑えることができる。

【0017】

本発明の導電膜配線は、上記記載のパターン形成装置により形成されたことを特徴とする。

本発明によれば、均一な線幅で外観上ムラの無い導電膜配線を提供できる。

【0018】

本発明の導電膜配線は、基板上に複数並んだ配線パターンからなる導電膜配線であって、該複数の配線パターンのそれぞれはその一部を重ね合わせるように配置された複数の液滴により形成されており、前記複数の液滴の配置が前記複数の配線パターンのそれぞれについて略同一に設定されていることを特徴とする。

本発明によれば、外観上ムラの無い導電膜配線を提供できる。

【0019】

本発明の電気光学装置は、上記記載の導電膜配線を備えることを特徴とする。また、本

発明の電子機器は、上記記載の電気光学装置を備えることを特徴とする。これらの発明によれば、均一な線幅を有し外観上ムラの無い導電膜配線を備えるので良好な電気特性及び表示性を得ることができる。

【0020】

ここで、電気光学装置としては、例えば、プラズマ型表示装置、液晶表示装置、及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置等が挙げられる。

【0021】

上記液滴吐出装置（インクジェット装置）の吐出方式としては、圧電体素子の体積変化により液体材料を配置させるピエゾジェット方式であっても、熱の印加により急激に蒸気が発生することにより液体材料の液滴を吐出させる方式であってもよい。

【0022】

液体材料とは、液滴吐出ヘッド（インクジェットヘッド）の吐出ノズルから吐出可能な粘度を備えた媒体をいう。水性であると油性であるとを問わない。ノズル等から吐出可能な流動性（粘度）を備えていれば十分で、固体物質が混入していても全体として流動体であればよい。また、液体材料に含まれる材料は、溶媒中に微粒子として分散されたものの他に、融点以上に加熱されて溶解されたものでもよく、溶媒の他に染料や顔料その他の機能性材料を添加したものであってもよい。また、基板はフラット基板のほか、曲面状の基板であってもよい。さらにパターン形成面の硬度が硬い必要はなく、ガラスやプラスチック、金属以外に、フィルム、紙、ゴム等可撓性を有するものの表面であってもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

＜パターンの形成方法＞

以下、本発明のパターンの形成方法について図面を参照しながら説明する。図1は本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示すフローチャート図である。

ここで、本実施形態では基板上に導電膜配線パターンを形成する場合を例にして説明する。

【0024】

図1において、本実施形態に係るパターンの形成方法は、液体材料の液滴が配置される基板を所定の溶媒等を用いて洗浄する工程（ステップS1）と、基板の表面処理工程の一部を構成する撥液化处理工程（ステップS2）と、撥液化处理された基板表面の撥液性を調整する表面処理工程の一部を構成する撥液性制御処理工程（ステップS3）と、表面処理された基板上に液滴吐出法に基づいて導電膜配線形成用材料を含む液体材料の液滴を配置して膜パターンを描画（形成）する材料配置工程（ステップS4）と、基板上に配置された液体材料の溶媒成分の少なくとも一部を除去する熱・光処理を含む中間乾燥処理工程（ステップS5）と、所定のパターンが描画された基板を焼成する焼成工程（ステップS7）とを有している。なお、中間乾燥処理工程の後、所定のパターン描画が終了したかどうか判断され（ステップS6）、パターン描画が終了したら焼成工程が行われ、一方、パターン描画が終了していなかったら材料配置工程が行われる。

【0025】

次に、本発明の特徴部分である液滴吐出法に基づく材料配置工程（ステップS4）について説明する。

本実施形態の材料配置工程は、導電膜配線形成用材料を含む液体材料の液滴を液滴吐出装置の液滴吐出ヘッドより基板上に配置することにより基板上に複数の線状の膜パターン（配線パターン）を並べて形成する工程である。液体材料は導電膜配線形成用材料である金属等の導電性微粒子を分散媒に分散した液状体である。以下の説明では、基板11上に3つの第1、第2、及び第3の膜パターン（線状パターン）W1、W2、及びW3を形成する場合について説明する。

【0026】

図2、図3、及び図4は本実施形態における基板11上に液滴を配置する順序の一例を説明するための図である。これらの図において、基板11上には液体材料の液滴が配置さ

れる格子状の複数の単位領域であるピクセルを有するビットマップが設定されている。ここで、1つのピクセルは正方形に設定されている。そして、これら複数のピクセルのうち所定のピクセルに対応するように、第1、第2、第3の膜パターンW1、W2、W3を形成する第1、第2、第3パターン形成領域R1、R2、R3が設定されている。これら複数のパターン形成領域R1、R2、R3はX軸方向に並んで設定されている。なお、図2～図4において、パターン形成領域R1、R2、R3はグレーで示す領域である。

【0027】

また、基板11上の第1パターン形成領域R1には液滴吐出装置の吐出ヘッド10に設けられた複数の吐出ノズルのうち第1の吐出ノズル10Aより吐出された液体材料の液滴が配置されるように設定されている。同様に、基板11上の第2、第3パターン形成領域R2、R3には、液滴吐出装置の吐出ヘッド10に設けられた複数の吐出ノズルのうち第2、第3の吐出ノズル10B、10Cより吐出された液体材料の液滴が配置されるように設定されている。すなわち、第1、第2、第3パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれに対応するように吐出ノズル（吐出部）10A、10B、10Cが設けられている構成となっている。そして、液滴吐出ヘッド10は、設定した複数のパターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれの複数のピクセル位置に複数の液滴を順次配置する。

【0028】

更に、第1、第2、第3パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれでは、これらパターン形成領域R1、R2、R3に形成すべき第1、第2、第3の膜パターンW1、W2、W3を、線幅方向における一方の側（-X側）である第1側部パターンWaから形成し、次いで他方の側（+X側）である第2側部パターンWbを形成し、この第1、第2側部パターンWa、Wbを形成した後に線幅方向中央部である中央パターンWcを形成するように設定されている。

【0029】

本実施形態では、各膜パターン（線状パターン）W1～W3のそれぞれ、ひいては各パターン形成領域R1～R3のそれぞれは同じ線幅Lを有し、この線幅Lは3つのピクセル分の大きさに設定されている。また、各パターン間のスペース部のそれぞれも同じ幅Sに設定されており、この幅Sも3つのピクセル分の大きさに設定されている。そして、吐出ノズル10A～10Cどうしの間隔であるノズルピッチは6つのピクセル分に設定されている。

【0030】

以下の説明において、吐出ノズル10A、10B、10Cを有する液滴吐出ヘッド10は基板11に対してY軸方向に走査しながら液滴を吐出するものとする。そして、図2～図4を用いた説明において、1回目の走査時に配置された液滴には「1」を付し、2回目、3回目、…、n回目の走査時に配置された液滴には「2」、「3」…、「n」を付す。

【0031】

図2（a）に示すように、1回目の走査時において、第1、第2、第3パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれについて第1側部パターンWaを形成するために第1側部パターン形成予定領域に1つ分のピクセルをあけつつ第1、第2、第3の吐出ノズル10A、10B、10Cより液滴が同時に配置される。ここで、基板11に対して配置された液滴は基板11に着弾することにより基板11上で濡れ広がる。つまり、図2（a）に円で示すように、基板11に着弾した液滴は1つのピクセルの大きさより大きい直径cを有するように濡れ広がる。ここで、液滴はY軸方向において所定間隔（1つ分のピクセル）をあけて配置されているので、基板11上に配置された液滴どうしは重ならないように設定されている。こうすることによりY軸方向において基板11上に液体材料が過剰に設けられることを防ぎ、バルジの発生を防止することができる。

【0032】

なお、図2（a）では基板11に配置された際の液滴どうしは重ならないように配置されているが、僅かに重なるように液滴が配置されてもよい。また、ここでは1つ分のピクセルをあけて液滴が配置されているが、2つ以上の任意の数のピクセル分だけ間隔をあけ

て液滴を配置してもよい。この場合、基板 11 に対する液滴吐出ヘッド 10 の走査動作及び配置動作（吐出動作）を増やして基板上の液滴どうしの間を補間すればよい。

【0033】

なお、基板 11 の表面はステップ S2 及び S3 により所望の撥液性に予め加工されているので、基板 11 上に配置した液滴の過剰な拡がりや抑制される。そのため、パターン形状を良好な状態に確実に制御できるとともに厚膜化も容易である。

【0034】

図 2 (b) は 2 回目の走査により液滴吐出ヘッド 10 から基板 11 に液滴を配置した際の模式図である。なお、図 2 (b) において、2 回目の走査時に配置された液滴には「2」を付している。2 回目の走査時には、1 回目の走査時に配置された液滴「1」の間を補間するように各吐出ノズル 10A、10B、10C より液滴が同時に配置される。そして、1 回目及び 2 回目の走査及び配置動作で液滴どうしが連続し、第 1、第 2、第 3 パターン形成領域 R1、R2、R3 のそれぞれにおいて第 1 側部パターン Wa が形成される。ここで、液滴「2」も基板 11 に着弾することで濡れ拡がり、液滴「2」の一部と先に基板 11 に配置されている液滴「1」の一部とが重なり合う。具体的には、液滴「1」の上に液滴「2」の一部が重なり合う。

【0035】

ここで、基板 11 上に第 1 側部パターン Wa を形成するための液滴を配置した後、分散媒の除去を行うために必要に応じて中間乾燥処理（ステップ S5）を行うことができる。中間乾燥処理は、例えばホットプレート、電気炉、及び熱風発生機等の加熱装置を用いた一般的な熱処理の他にランプアニールを用いた光処理であってもよい。

【0036】

次に、液滴吐出ヘッド 10 と基板 11 とが 2 つのピクセルの大きさ分だけ X 軸方向に相対移動する。ここでは液滴吐出ヘッド 10 が基板 11 に対して +X 方向に 2 つのピクセル分だけステップ移動する。これに伴って吐出ノズル 10A、10B、10C も移動する。そして、液滴吐出ヘッド 10 は 3 回目の走査を行う。これにより、図 3 (a) に示すように、膜パターン W1、W2、W3 それぞれの一部を構成する第 2 側部パターン Wb を形成するための液滴「3」が各吐出ノズル 10A、10B、10C より第 1 側部パターン Wa に対して X 軸方向に間隔をあけて基板 11 上に同時に配置される。ここでも、液滴「3」は Y 軸方向に 1 つ分のピクセルをあけて配置される。

【0037】

図 3 (b) は 4 回目の走査により液滴吐出ヘッド 10 から基板 11 に液滴を配置した際の模式図である。なお、図 3 (b) において、4 回目の走査時に配置された液滴には「4」を付している。4 回目の走査時には、3 回目の走査時に配置された液滴「3」の間を補間するように各吐出ノズル 10A、10B、10C より液滴が同時に配置される。そして、3 回目及び 4 回目の走査及び配置動作で液滴どうしが連続し、パターン形成領域 R1、R2、R3 のそれぞれにおいて第 2 側部パターン Wb が形成される。ここでは、液滴「4」の一部と先に基板 11 に配置されている液滴「3」の一部とが重なり合う。具体的には、液滴「3」の上に液滴「4」の一部が重なり合う。

【0038】

ここでも基板 11 上に第 2 側部パターン Wb を形成するための液滴を配置した後、分散媒の除去を行うために必要に応じて中間乾燥処理を行うことができる。

【0039】

次に、液滴吐出ヘッド 10 が基板に対して -X 方向に 1 つのピクセル分だけステップ移動し、これに伴って吐出ノズル 10A、10B、10C も -X 方向に 1 つのピクセル分だけ移動する。そして、液滴吐出ヘッド 10 は 5 回目の走査を行う。これにより、図 4 (a) に示すように、膜パターン W1、W2、W3 それぞれの一部を構成する中央パターン Wc を形成するための液滴「5」が基板上に同時に配置される。ここでも、液滴「5」は Y 軸方向に 1 つ分のピクセルをあけて配置される。ここで、液滴「5」の一部と先に基板 11 に配置されている液滴「1」、「3」の一部とが重なり合う。具体的には、液滴「1」

、「3」の上に液滴「5」の一部が重なり合う。

【0040】

図4(b)は6回目の走査により液滴吐出ヘッド10から基板11に液滴を配置した際の模式図である。なお、図4(b)において、6回目の走査時で配置された液滴には「6」を付している。6回目の走査時では、5回目の走査時で配置された液滴「5」の間を補間するように各吐出ノズル10A、10B、10Cより液滴が同時に配置される。そして、5回目及び6回目の走査及び配置動作で液滴どうしが連続し、パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれにおいて中央パターンWcが形成される。ここでは、液滴「6」の一部と先に基板11に配置されている液滴「5」の一部とが重なり合う。具体的には、液滴「5」の上に液滴「6」の一部が重なり合う。更に、先に基板11に配置されている液滴「2」、「4」の上に液滴「6」の一部が重なり合う。

以上により、各パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれに膜パターンW1、W2、W3が形成される。

【0041】

以上説明したように、パターン形成領域R1、R2、R3に複数の液滴を順次配置して互いにほぼ同一形状の膜パターンW1、W2、W3を形成する際、各パターン形成領域R1、R2、R3のそれぞれの複数のピクセルに対して液滴を配置する配置順序を同じに設定したので、各液滴「1」～「6」のそれぞれがその一部を重ね合わせるように配置された場合であっても、その重なり形態は各膜パターンW1、W2、W3で同一なので、各膜パターンW1、W2、W3の外観を同じにすることができる。したがって、各膜パターンW1、W2、W3どうしの間での外観上のムラの発生を抑制することができる。

【0042】

そして、液滴の配置順序を各膜パターンW1、W2、W3のそれぞれについて同じにしたので、各膜パターンW1、W2、W3のそれぞれについての液滴の配置（液滴どうしの重なり形態）が同じとなるので、外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0043】

更に、膜パターンW1、W2、W3それぞれにおける液滴どうしの重なり状態が同じに設定されているので、膜パターンそれぞれの膜厚分布を略同一にすることができる。したがって、この膜パターンが基板の面方向において繰り返される繰り返しパターンである場合、具体的には例えば表示装置の画素に対応して複数設けられているパターンである場合、各画素のそれぞれは同じ膜厚分布を有することになる。したがって、基板の面方向の各位置において同一の機能を発揮することができる。

【0044】

また、第1、第2側部パターンWa、Wbを形成してからその間を埋めるように中央パターンWcを形成するための液滴「5」、「6」を配置するようにしたので、各膜パターンW1、W2、W3の線幅をほぼ均一に形成できる。すなわち、中央パターンWcを基板11上に形成してから側部パターンWa、Wbを形成するための液滴「1」、「2」、「3」、「4」を配置した場合、これら液滴が先に基板11に形成されている中央パターンWcに引き寄せられる現象が生じるため、各膜パターンW1、W2、W3の線幅制御が困難になる場合があるが、本実施形態のように、先に側部パターンWa、Wbを基板11に形成してからその間を埋めるように中央パターンWcを形成するための液滴「5」、「6」を配置するようにしたので、各膜パターンW1、W2、W3の線幅制御を精度良く行うことができる。

【0045】

なお、中央パターンWcを形成してから側部パターンWa、Wbを形成してもよい。この場合、各膜パターンW1～W3のそれぞれについて同じ液滴配置順序とすることにより、各パターンどうしの間での外観上のムラの発生を抑えることができる。

【0046】

本実施形態では、各パターン形成領域（膜パターン）のそれぞれに対応するように吐出ノズルを配置し、この吐出ノズルから吐出された液滴により膜パターンを形成する構成で

ある。そこで、本実施形態のように各パターン形成領域のそれぞれに対応するように吐出ノズルが配置されるためには、パターン形成領域（膜パターン）のX軸方向のピクセル数（又は線幅）をS、スペース部のX軸方向のピクセル数（又は線幅）をL、吐出ノズルの配置間隔であるノズルピッチを N_p とした場合、 $N_p = S + (n \times L)$ の関係を満足することが必要である。

【0047】

図5は線状の側部パターンW a、W b、及び中央パターンW cを形成する手順を模式的に示す側面図である。

図5（a）に示すように、液滴吐出ヘッド10から吐出した液滴L1が所定の間隔をあけて基板11上に順次配置される。すなわち、液滴吐出ヘッド10は基板11上で液滴L1どうしが重ならないように配置する。本例では、液滴L1の配置ピッチP1は基板11上に配置した直後の液滴L1の直径よりも大きくなるように設定されている。これにより基板11上に配置された直後の液滴L1どうしは重ならず（接触せずに）、液滴L1どうしが合体して基板11上で濡れ広がることが防止される。また、液滴L1の配置ピッチP1は基板11上に配置した直後の液滴L1の直径の2倍以下となるように設定されている。

【0048】

ここで、基板11上に液滴L1を配置した後、分散媒の除去を行うために必要に応じて中間乾燥処理（ステップS5）を行うことができる。中間乾燥処理は、例えばホットプレート、電気炉、及び熱風発生機等の加熱装置を用いた一般的な熱処理の他に、ランプアニールを用いた光処理であってもよい。

【0049】

次に、図5（b）に示すように、上述した液滴の配置動作が繰り返される。すなわち図5（a）に示した前回と同様に、液滴吐出ヘッド10から液体材料が液滴L2として吐出され、その液滴L2が一定距離ごとに基板11に配置される。このとき、液滴L2の体積（1つの液滴あたりの液体材料の量）、及びその配置ピッチP2は前回の液滴L1と同じである。そして、液滴L2の配置位置は前回の液滴L1から1/2ピッチだけシフトされ、基板11上に配置されている前回の液滴L1どうしの中間位置に今回の液滴L2が配置される。

【0050】

前述したように、基板11上の液滴L1の配置ピッチP1は、基板11上に配置した直後の液滴L1の直径よりも大きく且つ、その直径の2倍以下である。そのため、液滴L1の中間位置に液滴L2が配置されることにより、液滴L1に液滴L2が一部重なり、液滴L1どうしの間の隙間が埋まる。このとき、今回の液滴L2と前回の液滴L1とが接するが、前回の液滴L1はすでに分散媒が完全に又はある程度除去されているので、両者が合体して基板11上で広がることは少ない。

【0051】

なお、図5（b）では、液滴L2の配置を開始する位置を前回と同じ側（図5（a）に示す左側）としているが逆側（右側）としてもよい。往復動作の各方向への移動時に、液滴の配置を行うことにより、液滴吐出ヘッド10と基板11との相対移動の距離を少なくできる。

【0052】

液滴L2を基板11上に配置した後、分散媒の除去を行うために前回と同様に必要に応じて乾燥処理を行うことができる。

【0053】

こうした一連の液滴の配置動作を複数回繰り返すことにより、基板11上に配置される液滴どうしの隙間が埋まり、図5（c）に示すように、線状の連続したパターンである中央パターンW c、及び側部パターンW a、W bが基板11上に形成される。この場合、液滴の配置動作の繰り返し回数を増やすことにより基板11上に液滴が順次重なり、線状のパターンW a、W b、W cの膜厚、すなわち基板11の表面からの高さ（厚み）が増す。

パターンW a、W b、W cの高さ(厚み)は最終的な膜パターンに必要とされる所望の膜厚に応じて設定され、この設定した膜厚に応じて上記液滴の配置動作の繰り返し回数が設定される。

【0054】

なお、線状パターンの形成方法は、図5(a)～(c)に示したものに限定されない。例えば、液滴の配置ピッチや繰り返しの際のシフト量などは任意に設定可能であり、パターンW a、W b、W cを形成する際の液滴の基板P上での配置ピッチをそれぞれ異なる値に設定してもよい。例えば、中央パターンW cを形成する際の液滴ピッチがP1である場合、側部パターンW a、W bを形成する際の液滴ピッチをP1より広いピッチとしてもよい。もちろん、P1より狭いピッチとしてもよい。また、パターンW a、W b、W cを形成する際の液滴の体積をそれぞれ異なる値に設定してもよい。あるいは、各吐出動作において基板11や液滴吐出ヘッド10が配置される雰囲気である液滴吐出雰囲気(温度や湿度等)を互いに異なる条件に設定してもよい。

【0055】

なお、本実施形態では各線状パターンW a、W b、W cは1本ずつ形成されるが複数本同時(例えばパターンW b、W cの2本同時)に形成されてもよい。なお、1本ずつ複数のパターンW a、W b、W cを形成する場合と複数本同時に形成する場合とでは乾燥処理の回数の合計が異なる可能性があるため、基板11の撥液性が損なわれないように乾燥条件を定めるとよい。

【0056】

次に、図6～図11を参照してパターンの形成方法の他の実施例について説明する。ここでは、吐出ノズルが10A～10Jの10個あるものとし、ノズルピッチは4つのピクセル分に設定されている。換言すれば、1つの吐出ノズルのX軸方向における該当格子数(該当ピクセル数)は4つである。つまり、基板上において1つの吐出ノズルが液滴を配置可能な範囲(すなわち1つの吐出ノズルが受け持つパターン形成可能領域)はX軸方向において4ピクセル分(4列分)である。例えば、第1の吐出ノズル10Aは図6中、第1列～第4列のピクセル範囲に対して液滴を配置可能であり、第2の吐出ノズル10Bは第5列～第8列のピクセル範囲に対して液滴を配置可能である。同様に、吐出ノズル10Cは第9列～第12列、吐出ノズル10Dは第13列～第16列、…、吐出ノズル10Hは第29列～第32列、吐出ノズル10Iは第33列～第36列、吐出ノズル10Jは第37列～第40列に対して液滴を配置可能である。そして、本実施形態では、設計値上において2つのピクセル分の線幅を有する配線パターン(膜パターン)W1～W7を形成する。すなわち、配線パターンを形成するパターン形成領域R1～R7が図6のグレーで示す領域に設定されている。

【0057】

更に、図6に示すように、パターン形成領域R1～R7(すなわち膜パターンW1～W7)それぞれの間のスペース部の幅のうち、パターン形成領域R1、R2の間のスペース部の幅は4つのピクセル分であり、パターン形成領域R2、R3の間のスペース部の幅は4つのピクセル分である。以下同様に、パターン形成領域R3、R4の間は5つ分、パターン形成領域R4、R5の間は4つ分、パターン形成領域R5、R6の間は3つ分、パターン形成領域R6、R7の間は4つ分である。このように本実施形態における各配線パターンの配置間隔である配線ピッチ(すなわち各スペース部)は不均一に設定されている。

【0058】

そして、本実施形態では、2つのピクセル分の線幅を有する各膜パターンのそれぞれについて、一方の側(－X側)の第1側部パターンW aを形成した後、他方の側(＋X側)の第2側部パターンW bを形成する。

【0059】

図6において、パターン形成領域R1の第1側部パターン形成予定領域(すなわち第1列)に対して吐出ノズル10Aが位置合わせされており、パターン形成領域R3の第1側部パターン形成予定領域(第13列)に対して吐出ノズル10Dが位置合わせされており

、パターン形成領域 R 7 の第 1 側部パターン形成予定領域 (第 3 7 列) に対して吐出ノズル 10 J が位置合わせされている。したがって、パターン形成領域 R 1、R 3、R 7 に関しては液滴配置可能状態である。一方、パターン形成領域 R 2、R 5、R 6 に対して位置合わせされた吐出ノズルはない。したがって、パターン形成領域 R 2、R 5、R 6 に関しては液滴配置休止状態となる。また、パターン形成領域 R 4 に関しては吐出ノズル 10 F が位置合わせされているが、この吐出ノズル 10 F は第 2 側部パターン形成予定領域 (第 2 1 列) に位置合わせされており、第 1 側部パターン形成予定領域 (第 2 0 列) には位置合わせされていない。したがって、パターン形成領域 R 4 に関しても液滴配置休止状態となる。

【0060】

そして、図 2 ～図 5 を参照して説明した手順と同様の手順で、液滴吐出ヘッド 10 が基板 11 に対して走査し、吐出ノズル 10 A、10 D、10 J から液滴が同時に吐出される。そして、第 1、第 2 回目の走査により、図 6 の「1」、「2」で示すように液滴がパターン形成領域 R 1、R 3、R 7 において同時に配置される。これにより、パターン形成領域 R 1、R 3、R 7 において第 1 側部パターン W a が形成される。

【0061】

次いで、図 7 に示すように、液滴吐出ヘッド 10 が X 軸方向にステップ移動する。ここでは、液滴吐出ヘッド 10 は + X 方向に 2 つのピクセル分だけステップ移動するものとする。そして、液滴吐出ヘッド 10 の移動に伴って吐出ノズル 10 A ～ 10 J も移動する。図 7 において、パターン形成領域 R 2 の第 1 側部パターン形成予定領域 (第 7 列) に対して吐出ノズル 10 B が位置合わせされており、パターン形成領域 R 6 の第 1 側部パターン形成予定領域 (第 3 1 列) に対して吐出ノズル 10 H が位置合わせされている。したがって、パターン形成領域 R 2、R 6 に関しては液滴配置可能状態である。一方、パターン形成領域 R 1、R 3、R 4、R 7 に対して位置合わせされた吐出ノズルはない。したがって、パターン形成領域 R 1、R 3、R 4、R 7 に関しては液滴配置休止状態となる。また、パターン形成領域 R 5 に関しては吐出ノズル 10 G が位置合わせされているが、この吐出ノズル 10 G は第 2 側部パターン形成予定領域 (第 2 7 列) に位置合わせされており、第 1 側部パターン形成予定領域 (第 2 6 列) には位置合わせされていない。したがって、パターン形成領域 R 5 に関しても液滴配置休止状態となる。

【0062】

そして、液滴吐出ヘッド 10 が基板 11 に対して走査し、吐出ノズル 10 B、10 H から液滴が同時に吐出される。そして、第 3、第 4 回目の走査により、図 7 の「3」、「4」で示すように液滴がパターン形成領域 R 2、R 6 において同時に配置される。これにより、パターン形成領域 R 2、R 6 において第 1 側部パターン W a が形成される。

【0063】

次いで、図 8 に示すように、液滴吐出ヘッド 10 が X 軸方向にステップ移動する。ここでは、液滴吐出ヘッド 10 は - X 方向に 1 つのピクセル分だけステップ移動するものとする。図 8 において、パターン形成領域 R 1 の第 2 側部パターン形成予定領域 (第 2 列) に対して吐出ノズル 10 A が位置合わせされており、パターン形成領域 R 3 の第 2 側部パターン形成予定領域 (第 1 4 列) に対して吐出ノズル 10 D が位置合わせされており、パターン形成領域 R 5 の第 1 側部パターン形成予定領域 (第 2 6 列) に対して吐出ノズル 10 G が位置合わせされており、パターン形成領域 R 7 の第 2 側部パターン形成予定領域 (第 3 8 列) に対して吐出ノズル 10 J が位置合わせされている。一方、パターン形成領域 R 2、R 4、R 6 に対して位置合わせされた吐出ノズルはない。したがって、パターン形成領域 R 2、R 4、R 6 に関しては液滴配置休止状態となる。

【0064】

そして、液滴吐出ヘッド 10 が基板 11 に対して走査し、吐出ノズル 10 A、10 D、10 G、10 J から液滴が同時に吐出される。そして、第 5、第 6 回目の走査により、図 8 の「5」、「6」で示すように液滴がパターン形成領域 R 1、R 3、R 5、R 7 において同時に配置される。これにより、パターン形成領域 R 1、R 3、R 7 において第 2 側部

パターンWbが形成されるとともに、パターン形成領域R5において第1側部パターンWaが形成される。そして、パターン形成領域R1、R3、R7のそれぞれにおいて膜パターンW1、W3、W7が完成される。ここで、完成された膜パターンW1、W3、W7においては、第1側部パターンWaが形成された後に第2側部パターンWbが形成される構成であって、各パターン領域R1、R3、R7において液滴の配置順序が同じである。

【0065】

次いで、図9に示すように、液滴吐出ヘッド10がX軸方向にステップ移動する。ここでは、液滴吐出ヘッド10は+X方向に2つのピクセル分だけステップ移動するものとする。図9において、パターン形成領域R2の第2側部パターン形成予定領域（第8列）に対して吐出ノズル10Bが位置合わせされており、パターン形成領域R4の第1側部パターン形成予定領域（第20列）に対して吐出ノズル10Eが位置合わせされており、パターン形成領域R6の第2側部パターン形成予定領域（第32列）に対して吐出ノズル10Hが位置合わせされている。一方、パターン形成領域R1、R3、R5、R7に対して位置合わせされた吐出ノズルはない。したがって、パターン形成領域R1、R3、R5、R7に関しては液滴配置休止状態となる。

【0066】

そして、液滴吐出ヘッド10が基板11に対して走査し、吐出ノズル10B、10E、10Hから液滴が同時に吐出される。そして、第7、第8回目の走査により、図9の「7」、「8」で示すように液滴がパターン形成領域R2、R4、R6において同時に配置される。これにより、パターン形成領域R4において第1側部パターンWaが形成され、パターン形成領域R2、R6において第2側部パターンWbが形成され、パターン形成領域R2、R6のそれぞれにおいて膜パターンW2、W6が完成される。ここで、完成された膜パターンW2、W6においては、第1側部パターンWaが形成された後に第2側部パターンWbが形成される構成であって、各膜パターンW2、W6のそれぞれについて液滴の配置順序が同じであるとともに、既に形成されている膜パターンW1、W3、W7に対しても液滴の配置順序が同じである。

【0067】

次いで、図10に示すように、液滴吐出ヘッド10がX軸方向にステップ移動する。ここでは、液滴吐出ヘッド10は+X方向に1つのピクセル分だけステップ移動するものとする。図10において、パターン形成領域R4の第2側部パターン形成予定領域（第21列）に対して吐出ノズル10Eが位置合わせされている。一方、パターン形成領域R1、R2、R5、R6に対して位置合わせされた吐出ノズルはない。したがって、パターン形成予定領域R1、R2、R5、R6に関しては液滴配置休止状態となる。また、パターン形成領域R3及びR7の第1側部パターン形成予定領域（第20列及び第37列）には吐出ノズル10C、10Iが位置合わせされているが、これらには既に液滴「1」、「2」が配置されているため、このパターン形成領域R3、R7に関しても液滴配置休止状態である。

【0068】

そして、液滴吐出ヘッド10が基板11に対して走査し、吐出ノズル10Eから液滴が吐出される。そして、第9、第10回目の走査により、図10の「9」、「10」で示すように液滴がパターン形成領域R4に配置される。これにより、パターン形成領域R4において第2側部パターンWbが形成され膜パターンW4が完成される。この膜パターンW4についても第1側部パターンWaが形成された後に第2側部パターンWbが形成される構成であって、既に形成されている膜パターンW1、W2、W3、W6、W7に対して液滴の配置順序が同じである。

【0069】

次いで、図11に示すように、液滴吐出ヘッド10がX軸方向にステップ移動する。ここでは、液滴吐出ヘッド10は+X方向に1つのピクセル分だけステップ移動するものとする。図11において、パターン形成領域R5の第2側部パターン形成予定領域（第27列）に対して吐出ノズル10Fが位置合わせされている。

【0070】

そして、液滴吐出ヘッド10が基板11に対して走査し、吐出ノズル10Fから液滴が吐出される。そして、第11、第12回目の走査により、図11の「11」、「12」で示すように液滴がパターン形成領域R5に配置される。これにより、パターン形成領域R5において第2側部パターンWbが形成され膜パターンW5が完成される。この膜パターンW5についても第1側部パターンWaが形成された後に第2側部パターンWbが形成される構成であって、既に形成されている膜パターンW1、W2、W3、W4、W6、W7に対して液滴の配置順序が同じである。

【0071】

以上のようにして、第1～第7の膜パターンW1～W7が形成される。そして、本実施形態のように、ノズルピッチと配線ピッチとが一致しない状態であっても、複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッド10をパターン形成領域R1～R7の並び方向(X軸方向)に移動しながら液滴を配置することにより、各パターン形成領域R1～R7のそれぞれについて液滴を配置する配置順序を同じにしつつ効率良くパターン形成できる。

【0072】

なお、図6～図9に示したパターンの形成方法では以下に説明する関係が成立する場合に液滴を配置する。ここで、以下の説明では、ビットマップ上の各ピクセル(列)に関して予め設定されている指令として、

「0」指令の場合：液滴を配置しない、

「1」指令の場合：液滴を配置する、

とする。また、ビットマップの各列の番号 n (1～40)を吐出ノズルの該当ピクセル数4で割ったときの余りが1の列(第1、第5、…、第37列)をN1、余りが2の列(第2、第6、…、第38列)をN2、余りが3の列(第3、第7、…、第39列)をN3、余りが0の列(第4、第8、…、第40列)をN0とする。すなわち、図6では吐出ノズルはN1列のそれぞれに配置されている状態であり、図8では吐出ノズルはN2列のそれぞれに配置されている状態であり、図7では吐出ノズルはN3列のそれぞれに配置されている状態であり、図9では吐出ノズルはN4列のそれぞれに配置されている状態である。そして、

N1では、 $a(n-1) = 0$ 、 $a(n) = 1$ 、

N2では、 $a(n) = 1$ 、 $b(n) = 1$ 、
 $b(n-1) = 0$ 、 $b(n) = 1$

N3では、 $b(n) = 1$ 、 $c(n) = 1$ 、
 $c(n-1) = 0$ 、 $c(n) = 1$

N4では、 $c(n) = 1$ 、 $d(n) = 1$ 、
 $d(n-1) = 0$ 、 $d(n) = 1$ 、

の関係が成立する。ここで、 a は吐出ノズルについての4つの該当ピクセル数のうち第1のピクセル(列)に関する関数(液滴を吐出するか否かの出力データ)であり、 b 、 c 、及び d は第2、第3、及び第4のピクセル(列)に関する関数(液滴を吐出するか否かの出力データ)である。

【0073】

N1について図6を参照しながら説明すると、例えば $n=13$ の場合、 $a(13-1) = 0$ 、すなわち第12列には液滴を配置しないという指令が予めビットマップデータ上で設定されており、 $a(13) = 1$ 、すなわち第13列には液滴を配置するという指令が予め設定されているが、このときの指令と上記関係とが一致することを認識した液滴吐出ヘッド10を制御する後述する制御装置は吐出ノズル10Dを介して第13列(すなわち第1側部パターンWaに対応する列)に液滴を配置する。一方、例えば $n=21$ の場合、 $a(20) = 1$ 、 $a(21) = 1$ であってこれは上記関係と一致しないため、制御装置は第21列に液滴を配置しない。同様に、例えば $n=9$ の場合、 $a(8) = 1$ 、 $a(9) = 0$ であって上記関係と一致しないため制御装置は第9列に液滴を配置しない。

【0074】

N2について図8を参照しながら説明すると、例えば $n=14$ の場合、過去履歴である $a(13)=1$ 、すなわち第13列に液滴を配置するという指令が予め設定され、 $b(14)=1$ 、すなわち第14列にも液滴を配置するという指令が予め設定されており、このときの指令と上記関係とが一致することを認識した制御装置は、吐出ノズル10Dを介して第14列（すなわち第2側部パターンWbに対応する列）に液滴を配置する。また、 $n=26$ の場合、 $b(25)=0$ 、 $b(26)=1$ であってこれも上記関係と一致するため、制御装置は吐出ノズル10Gを介して第26列に液滴を配置する。一方、例えば $n=22$ の場合、 $b(21)=1$ 、 $b(22)=0$ であって上記関係を満足しないため、制御装置は第22列に液滴を配置しない。

【0075】

N3について図7を参照しながら説明すると、例えば $n=7$ の場合、 $c(6)=0$ 、 $c(7)=1$ であって上記関係を満足するため、制御装置は吐出ノズル10Bを介して第7列に液滴を配置する。一方、例えば $n=19$ の場合、 $c(18)=0$ 、 $c(19)=0$ であって上記関係を満足しないため、制御装置は第19列に液滴を配置しない。

【0076】

N4について図9を参照しながら説明すると、例えば $n=8$ の場合、過去履歴である $c(7)=1$ 、すなわち第7列に液滴を配置するという指令が予め設定され、 $d(8)=1$ 、すなわち第8列にも液滴を配置するという指令が予め設定されており、このときの指令と上記関係とが一致することを認識した制御装置は、吐出ノズル10Bを介して第8列に液滴を配置する。一方、 $n=20$ の場合、 $c(19)=0$ 、 $d(20)=1$ であってこれも上記関係と一致するため、制御装置は吐出ノズル10Eを介して第20列に液滴を配置する。一方、例えば $n=28$ の場合、 $d(27)=1$ 、 $d(28)=0$ であって上記関係を満足しないため、制御装置は第28列に液滴を配置しない。

【0077】

なお、上記実施形態において、導電膜配線用の基板としては、ガラス、石英ガラス、Siウエハ、プラスチックフィルム、金属板など各種のものをを用いることができる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものも含む。

【0078】

導電膜配線用の液体材料として、本例では導電性微粒子を分散媒に分散させた分散液（液状体）が用いられ、これは水性であると油性であるとを問わない。ここで用いられる導電性微粒子は、金、銀、銅、パラジウム、及びニッケルのうちのいずれかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超電導体の微粒子などが用いられる。これらの導電性微粒子は、分散性を向上させるために表面に有機物などをコーティングして使うこともできる。導電性微粒子の表面にコーティングするコーティング材としては、例えばキシレン、トルエン等の有機溶剤やクエン酸等が挙げられる。

【0079】

導電性微粒子の粒径は5nm以上0.1 μ m以下であることが好ましい。0.1 μ mより大きいと、上記液滴吐出ヘッドのノズルに目詰まりが生じるおそれがある。また、5nmより小さいと、導電性微粒子に対するコーティング剤の体積比が大きくなり、得られる膜中の有機物の割合が過多となる。

【0080】

導電性微粒子を含有する液体の分散媒としては、室温での蒸気圧が0.001mmHg以上200mmHg以下（約0.133Pa以上26600Pa以下）であるものが好ましい。蒸気圧が200mmHgより高い場合には、配置後に分散媒が急激に蒸発し、良好な膜を形成することが困難となる。また、分散媒の蒸気圧は0.001mmHg以上50mmHg以下（約0.133Pa以上6650Pa以下）であることがより好ましい。蒸気圧が50mmHgより高い場合には、インクジェット法で液滴を配置する際に乾燥によるノズル詰まりが起りやすい。一方、室温での蒸気圧が0.001mmHgより低い分散媒の場合、乾燥が遅くて膜中に分散媒が残留しやすくなり、後工程の熱・光処理後に良

質の導電膜が得られにくい。

【0081】

上記分散媒としては、上記の導電性微粒子を分散できるものであって凝集を起こさないものであれば特に限定されない。例えば、水の他に、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルコール類、*n*-ヘプタン、*n*-オクタン、デカン、トルエン、キシレン、シメン、デュレン、インデン、ジペンテン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン、シクロヘキシルベンゼンなどの炭化水素系化合物、またエチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールメチルエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、1, 2-ジメトキシエタン、ビス(2-メトキシエチル)エーテル、*p*-ジオキサンなどのエーテル系化合物、さらにプロピレンカーボネート、 γ -ブチロラクトン、*N*-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、シクロヘキサノンなどの極性化合物を例示できる。これらのうち、微粒子の分散性と分散液の安定性、またインクジェット法への適用の容易さの点で、水、アルコール類、炭化水素系化合物、エーテル系化合物が好ましく、より好ましい分散媒としては、水、炭化水素系化合物を挙げることができる。これらの分散媒は、単独で使用してもよく、2種以上の混合物として使用してもよい。

【0082】

上記導電性微粒子を分散媒に分散する場合の分散質濃度は1質量%以上80質量%以下であり、所望の導電膜の膜厚に応じて調整するとよい。なお、80質量%を超えると凝集をおこしやすく、均一な膜が得にくい。

【0083】

上記導電性微粒子の分散液の表面張力は0.02 N/m以上0.07 N/m以下の範囲内であることが好ましい。インクジェット法にて液体を配置する際、表面張力が0.02 N/m未満であると、インク組成物のノズル面に対する濡れ性が増大するため飛行曲りが生じやすくなり、0.07 N/mを超えるとノズル先端でのメニスカスの形状が安定しないため配置量や、配置タイミングの制御が困難になる。

【0084】

表面張力を調整するため、上記分散液には、基板との接触角を大きく低下させない範囲で、フッ素系、シリコン系、ノニオン系などの表面張力調節剤を微量添加するとよい。ノニオン系表面張力調節剤は、液体の基板への濡れ性を向上させ、膜のレベリング性を改良し、膜の微細な凹凸の発生などの防止に役立つものである。上記分散液は、必要に応じて、アルコール、エーテル、エステル、ケトン等の有機化合物を含んでもよい。

【0085】

上記分散液の粘度は1 mPa・s以上50 mPa・s以下であることが好ましい。インクジェット法を用いて液体材料を液滴として配置する際、粘度が1 mPa・sより小さい場合にはノズル周辺部がインクの流出により汚染されやすく、また粘度が50 mPa・sより大きい場合は、ノズル孔での目詰まり頻度が高くなり円滑な液滴の配置が困難となる。

【0086】

<表面処理工程>

次に、図1で示した表面処理工程S2、S3について説明する。表面処理工程では、導電膜配線を形成する基板の表面を液体材料に対して撥液性に加工する(ステップS2)。

具体的には、導電性微粒子を含有した液体材料に対する所定の接触角が、60 [deg]以上、好ましくは90 [deg]以上110 [deg]以下となるように基板に対して表面処理を施す。表面の撥液性(濡れ性)を制御する方法としては、例えば、基板の表面に自己組織化膜を形成する方法、プラズマ処理法等を採用できる。

【0087】

自己組織化膜形成法では、導電膜配線を形成すべき基板の表面に、有機分子膜などからなる自己組織化膜を形成する。基板表面を処理するための有機分子膜は、基板に結合可能な

官能基と、その反対側に親液基あるいは撥液基といった基板の表面性を改質する（表面エネルギーを制御する）官能基と、これらの官能基を結ぶ炭素の直鎖あるいは一部分岐した炭素鎖とを備えており、基板に結合して自己組織化して分子膜、例えば単分子膜を形成する。

【0088】

ここで、自己組織化膜とは、基板の下地層等の構成原子と反応可能な結合性官能基とそれ以外の直鎖分子とからなり、直鎖分子の相互作用により極めて高い配向性を有する化合物を、配向させて形成された膜である。この自己組織化膜は、単分子を配向させて形成されているので、極めて膜厚を薄くすることができ、しかも、分子レベルで均一な膜となる。すなわち、膜の表面に同じ分子が位置するため、膜の表面に均一でしかも優れた撥液性や親液性を付与することができる。

【0089】

上記の高い配向性を有する化合物として、例えばフルオロアルキルシランを用いることにより、膜の表面にフルオロアルキル基が位置するように各化合物が配向されて自己組織化膜が形成され、膜の表面に均一な撥液性が付与される。

【0090】

自己組織化膜を形成する化合物としては、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリエトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリメトキシシラン、ヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリクロロシラン、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクチルトリエトキシシラン、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクチルトリメトキシシラン、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクチルトリクロロシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン等のフルオロアルキルシラン（以下「FAS」という）を例示できる。これらの化合物は、単独で使用してもよく、2種以上を組み合わせ使用してもよい。なお、FASを用いることにより、基板との密着性と良好な撥液性とを得ることができる。

【0091】

FASは、一般的に構造式 $R_nSiX(4-n)$ で表される。ここで n は1以上3以下の整数を表し、 X はメトキシ基、エトキシ基、ハロゲン原子などの加水分解基である。また R はフルオロアルキル基であり、 $(CF_3)(CF_2)_x(CH_2)_y$ の（ここで x は0以上10以下の整数を、 y は0以上4以下の整数を表す）構造を持ち、複数個の R 又は X が Si に結合している場合には、 R 又は X はそれぞれすべて同じでもよく、異なってもよい。 X で表される加水分解基は加水分解によりシラノールを形成して、基板（ガラス、シリコン）の下地のヒドロキシル基と反応してシロキサン結合で基板と結合する。一方、 R は表面に (CF_3) 等のフルオロ基を有するため、基板の下地表面を濡れない（表面エネルギーが低い）表面に改質する。

【0092】

有機分子膜などからなる自己組織化膜は、上記の原料化合物と基板とを同一の密閉容器中に入れておき、室温で2～3日程度の間放置することにより基板上に形成される。また、密閉容器全体を100℃に保持することにより、3時間程度で基板上に形成される。これらは気相からの形成法であるが、液相からも自己組織化膜を形成できる。例えば、原料化合物を含む溶液中に基板を浸漬し、洗浄、乾燥することで基板上に自己組織化膜が形成される。なお、自己組織化膜を形成する前に、基板表面に紫外光を照射したり、溶媒により洗浄したりして、基板表面の前処理を施すことが望ましい。

【0093】

FAS処理を施した後、所望の撥液性に処理する撥液性制御処理が必要に応じて行われる（ステップS3）。すなわち、撥液化処理としてFAS処理を施した際に、撥液性の作用が強すぎて基板とこの基板上に形成した膜パターンとが剥離しやすくなる場合がある。そこで、撥液性を低下（制御）する処理が行われる。撥液性を低下する処理としては波長170～400nm程度の紫外線（UV）照射処理が挙げられる。所定のパワーの紫外線

を所定時間だけ基板に照射することで、FAS処理された基板の撥液性が低下され、基板は所望の撥液性を有するようになる。あるいは、基板をオゾン雰囲気に曝すことにより基板の撥液性を制御することもできる。

【0094】

一方、プラズマ処理法では、常圧又は真空中で基板に対してプラズマ照射を行う。プラズマ処理に用いるガス種は、導電膜配線を形成すべき基板の表面材質等を考慮して種々選択できる。処理ガスとしては、例えば、4フッ化メタン、パーフルオロヘキサン、パーフルオロデカン等が例示できる。

【0095】

なお、基板表面を撥液性に加工する処理は、所望の撥液性を有するフィルム、例えば4フッ化エチレン加工されたポリイミドフィルム等を基板表面に貼着することによってもよい。また、撥液性の高いポリイミドフィルムをそのまま基板として用いてもよい。

【0096】

<中間乾燥工程>

次に、図1で示した中間乾燥工程S5について説明する。中間乾燥工程（熱・光処理工程）では、基板上に配置された液滴に含まれる分散媒あるいはコーティング材を除去する。すなわち、基板上に配置された導電膜形成用の液体材料は、微粒子間の電氣的接触をよくするために分散媒を完全に除去する必要がある。また、導電性微粒子の表面に分散性を向上させるために有機物などのコーティング材がコーティングされている場合には、このコーティング材も除去する必要がある。

【0097】

熱・光処理は通常大気中で行なわれるが、必要に応じて、窒素、アルゴン、ヘリウムなどの不活性ガス雰囲気中に行ってもよい。熱・光処理の処理温度は、分散媒の沸点（蒸気圧）、雰囲気ガスの種類や圧力、微粒子の分散性や酸化性等の熱的挙動、コーティング材の有無や量、基材の耐熱温度などを考慮して適宜決定される。例えば有機物からなるコーティング材を除去するためには、約300℃で焼成することが必要である。また、プラスチックなどの基板を使用する場合には、室温以上100℃以下で行なうことが好ましい。

【0098】

熱処理には、例えばホットプレート、電気炉等の加熱装置を用いることができる。光処理にはランプアニールを用いることができる。ランプアニールに使用する光の光源としては、特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザ、アルゴンレーザ、炭酸ガスレーザ、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザーなどを使用することができる。これらの光源は一般には、出力10W以上5000W以下の範囲のものが用いられるが、本実施形態例では100W以上1000W以下の範囲で十分である。上記熱・光処理により微粒子間の電氣的接触が確保され、導電膜に変換される。

【0099】

なお、この際、分散媒の除去だけでなく、分散液を導電膜に変換するまで、加熱や光照射の度合いを高めても差し支えない。ただし、導電膜の変換は、すべての液体材料の配置が終了してから、熱処理・光処理工程においてまとめて行えばよいので、ここでは、分散媒をある程度除去できれば十分である。例えば、熱処理の場合は、通常100℃程度の加熱を数分行えばよい。また、乾燥処理は液体材料の配置と並行して同時に進行させることも可能である。例えば、基板を予め加熱しておいたり、液滴吐出ヘッドの冷却とともに沸点の低い分散媒を使用したりすることにより、基板に液滴を配置した直後から、その液滴の乾燥を進行させることができる。

【0100】

<パターン形成装置>

次に、本発明のパターン形成装置の一例について説明する。図12は本実施形態に係るパターン形成装置の概略斜視図である。図12に示すように、パターン形成装置100は

、液滴吐出ヘッド10、液滴吐出ヘッド10をX方向に駆動するためのX方向ガイド軸2、X方向ガイド軸2を回転させるX方向駆動モータ3、基板11を載置するための載置台4、載置台4をY方向に駆動するためのY方向ガイド軸5、Y方向ガイド軸5を回転させるY方向駆動モータ6、クリーニング機構部14、ヒータ15、及びこれらを統括的に制御する制御装置8等を備えている。X方向ガイド軸2及びY方向ガイド軸5はそれぞれ、基台7上に固定されている。なお、図12では、液滴吐出ヘッド10は、基板11の進行方向に対し直角に配置されているが、液滴吐出ヘッド10の角度を調整し、基板11の進行方向に対して交差させるようにしてもよい。このようにすれば、液滴吐出ヘッド10の角度を調整することで、ノズル間のピッチを調節することが出来る。また、基板11とノズル面との距離を任意に調節することが出来るようにしてもよい。

【0101】

液滴吐出ヘッド10は、導電性微粒子を含有する分散液からなる液体材料を吐出ノズルから吐出するものであり、X方向ガイド軸2に固定されている。X方向駆動モータ3はステッピングモータ等であり、制御装置8からX軸方向の駆動パルス信号が供給されると、X方向ガイド軸2を回転させる。X方向ガイド軸2の回転により、液滴吐出ヘッド10が基台7に対してX軸方向に移動する。

【0102】

液滴吐出方式としては、圧電体素子であるピエゾ素子を用いてインクを吐出させるピエゾ方式、液体材料を加熱し発生した泡（バブル）により液体材料を吐出させるバブル方式など、公知の様々な技術を適用できる。このうち、ピエゾ方式は、液体材料に熱を加えないため、材料の組成等に影響を与えないという利点を有する。なお、本例では、液体材料選択の自由度の高さ、及び液滴の制御性の良さの点から上記ピエゾ方式を用いる。

【0103】

載置台4はY方向ガイド軸5に固定され、Y方向ガイド軸5には、Y方向駆動モータ6、16が接続されている。Y方向駆動モータ6、16は、ステッピングモータ等であり、制御装置8からY軸方向の駆動パルス信号が供給されると、Y方向ガイド軸5を回転させる。Y方向ガイド軸5の回転により、載置台4が基台7に対してY軸方向に移動する。クリーニング機構部14は、液滴吐出ヘッド10をクリーニングし、ノズルの目詰まりなどを防ぐものである。クリーニング機構部14は、上記クリーニング時において、Y方向の駆動モータ16によってY方向ガイド軸5に沿って移動する。ヒータ15は、ランプアニール等の加熱手段を用いて基板11を熱処理するものであり、基板11上に配置された液体の蒸発・乾燥を行うとともに導電膜に変換するための熱処理を行う。

【0104】

本実施形態のパターン形成装置100では、液滴吐出ヘッド10から液体材料を吐出しながら、X方向駆動モータ3及びY方向駆動モータ6を介して、基板11と液滴吐出ヘッド10とを相対移動させることにより、基板11上に液体材料を配置する。液滴吐出ヘッド10の各ノズルからの液滴の吐出量は、制御装置8から上記ピエゾ素子に供給される電圧によって制御される。また、基板11上に配置される液滴のピッチは、上記相対移動の速度、及び液滴吐出ヘッド10からの配置周波数（ピエゾ素子への駆動電圧の周波数）によって制御される。また、基板11上に液滴を開始する位置は、上記相対移動の方向、及び上記相対移動時における液滴吐出ヘッド10からの液滴の配置開始のタイミング制御等によって制御される。これにより、基板11上に上述した配線用の導電膜パターンが形成される。

【0105】

<電気光学装置>

次に、本発明の電気光学装置の一例としてプラズマ型表示装置について説明する。図13は本実施形態のプラズマ型表示装置500の分解斜視図を示している。プラズマ型表示装置500は、互いに対向して配置された基板501、502、及びこれらの間に形成される放電表示部510を含んで構成される。放電表示部510は、複数の放電室516が集合されたものである。複数の放電室516のうち、赤色放電室516（R）、緑色放電

室 516 (G)、青色放電室 516 (B) の 3 つの放電室 516 が対になって 1 画素を構成するように配置されている。

【0106】

基板 501 の上面には所定の間隔でストライプ状にアドレス電極 511 が形成され、アドレス電極 511 と基板 501 の上面とを覆うように誘電体層 519 が形成されている。誘電体層 519 上には、アドレス電極 511、511 間に位置しかつ各アドレス電極 511 に沿うように隔壁 515 が形成されている。隔壁 515 は、アドレス電極 511 の幅方向左右両側に隣接する隔壁と、アドレス電極 511 と直交する方向に延設された隔壁とを含む。また、隔壁 515 によって仕切られた長形状の領域に対応して放電室 516 が形成されている。また、隔壁 515 によって区画される長形状の領域の内側には蛍光体 517 が配置されている。蛍光体 517 は、赤、緑、青の何れかの蛍光を発光するもので、赤色放電室 516 (R) の底部には赤色蛍光体 517 (R) が、緑色放電室 516 (G) の底部には緑色蛍光体 517 (G) が、青色放電室 516 (B) の底部には青色蛍光体 517 (B) が各々配置されている。

【0107】

一方、基板 502 には、先のアドレス電極 511 と直交する方向に複数の表示電極 512 がストライプ状に所定の間隔で形成されている。さらに、これらを覆うように誘電体層 513、及び MgO などからなる保護膜 514 が形成されている。基板 501 と基板 502 とは、前記アドレス電極 511…と表示電極 512…を互いに直交させるように対向させて相互に貼り合わされている。上記アドレス電極 511 と表示電極 512 は図示略の交流電源に接続されている。各電極に通電することにより、放電表示部 510 において蛍光体 517 が励起発光し、カラー表示が可能となる。

【0108】

本実施形態では、上記アドレス電極 511、及び表示電極 512 がそれぞれ、先の図 12 に示したパターン形成装置を用いて、先の図 1～図 11 に示したパターンの形成方法に基づいて形成されている。そのため、上記各配線類の線幅を均一にでき、しかも各配線間で外観上ムラの無い良好な視認性を有する表示装置を提供できる。

【0109】

次に、本発明の電気光学装置の他の例として液晶装置について説明する。図 14 は本実施形態に係る液晶装置の第 1 基板上の信号電極等の平面レイアウトを示すものである。本実施形態に係る液晶装置は、この第 1 基板と、走査電極等が設けられた第 2 基板（図示せず）と、第 1 基板と第 2 基板との間に封入された液晶（図示せず）とから概略構成されている。

【0110】

図 14 に示すように、第 1 基板 300 上の画素領域 303 には、複数の信号電極 310…が多重マトリクス状に設けられている。特に各信号電極 310…は、各画素に対応して設けられた複数の画素電極部分 310a…とこれらを多重マトリクス状に接続する信号配線部分 310b…とから構成されており、Y 方向に伸延している。また、符号 350 は 1 チップ構造の液晶駆動回路で、この液晶駆動回路 350 と信号配線部分 310b…の一端側（図中下側）とが第 1 引き回し配線 331…を介して接続されている。また、符号 340…は上下導通端子で、この上下導通端子 340…と、図示しない第 2 基板上に設けられた端子とが上下導通材 341…によって接続されている。また、上下導通端子 340…と液晶駆動回路 350 とが第 2 引き回し配線 332…を介して接続されている。

【0111】

本実施形態例では、上記第 1 基板 300 上に設けられた信号配線部分 310b…、第 1 引き回し配線 331…、及び第 2 引き回し配線 332…がそれぞれ、先の図 12 に示したパターン形成装置を用いて、先の図 1～図 11 に示したパターンの形成方法に基づいて形成されている。そのため、均一な線幅を有する配線を形成できる。また、大型化した液晶用基板の製造に適用した場合においても、配線用材料を効率的に使用することができ、低コスト化が図れる。なお、本発明が適用できるデバイスは、これらの電気光学装置に限ら

れず、例えば導電膜配線が形成される回路基板や、半導体の実装配線等、他のデバイス製造にも適用が可能である。

【0112】

次いで、本発明の電気光学装置である液晶表示装置の別形態について説明する。

図15に示す液晶表示装置（電気光学装置）901は、大別するとカラーの液晶パネル（電気光学パネル）902と、液晶パネル902に接続される回路基板903とを備えている。また、必要に応じて、バックライト等の照明装置、その他の付帯機器が液晶パネル902に付設されている。

【0113】

液晶パネル902は、シール材904によって接着された一对の基板905a及び基板905bを有し、これらの基板905aと基板905bとの間に形成される間隙、いわゆるセルギャップには液晶が封入されている。これらの基板905a及び基板905bは、一般には透光性材料、例えばガラス、合成樹脂等によって形成されている。基板905a及び基板905bの外側表面には偏光板906a及び偏光板906bが貼り付けられている。なお、図15においては、偏光板906bの図示を省略している。

【0114】

また、基板905aの内側表面には電極907aが形成され、基板905bの内側表面には電極907bが形成されている。これらの電極907a、907bはストライプ状または文字、数字、その他の適宜のパターン状に形成されている。また、これらの電極907a、907bは、例えばITO（Indium Tin Oxide：インジウムスズ酸化物）等の透光性材料によって形成されている。基板905aは、基板905bに対して張り出した張り出し部を有し、この張り出し部に複数の端子908が形成されている。これらの端子908は、基板905a上に電極907aを形成するときに電極907aと同時に形成される。従って、これらの端子908は、例えばITOによって形成されている。これらの端子908には、電極907aから一体に延びるもの、及び導電材（不図示）を介して電極907bに接続されるものが含まれる。

【0115】

回路基板903には、配線基板909上の所定位置に液晶駆動用ICとしての半導体素子900が実装されている。なお、図示は省略しているが、半導体素子900が実装される部位以外の部位の所定位置には抵抗、コンデンサ、その他のチップ部品が実装されていてもよい。配線基板909は、例えばポリイミド等の可撓性を有するベース基板911の上に形成されたCu等の金属膜をパターンニングして配線パターン912を形成することによって製造されている。

【0116】

本実施形態では、液晶パネル902における電極907a、907b及び回路基板903における配線パターン912が上記デバイス製造方法によって形成されている。

本実施形態の液晶表示装置によれば、電気特性の不均一が解消された高品質の液晶表示装置を得ることができる。

【0117】

なお、前述した例はパッシブ型の液晶パネルであるが、アクティブマトリクス型の液晶パネルとしてもよい。すなわち、一方の基板に薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、各TFTに対し画素電極を形成する。また、各TFTに電氣的に接続する配線（ゲート配線、ソース配線）を上記のようにインクジェット技術を用いて形成することができる。一方、対向する基板には対向電極等が形成されている。このようなアクティブマトリクス型の液晶パネルにも本発明を適用することができる。

【0118】

次に、電気光学装置の他の実施形態として、電界放出素子（電気放出素子）を備えた電界放出ディスプレイ（Field Emission Display、以下FEDと称す。）について説明する。

図16は、FEDを説明するための図であって、図16（a）はFEDを構成するカン

ード基板とアノード基板の配置を示した概略構成図、図16(b)はFEDのうちカソード基板が具備する駆動回路の模式図、図16(c)はカソード基板の要部を示した斜視図である。

【0119】

図16(a)に示すようにFED(電気光学装置)200は、カソード基板200aとアノード基板200bとを対向配置された構成となっている。カソード基板200aは、図16(b)に示すようにゲート線201と、エミッタ線202と、これらゲート線201とエミッタ線202とに接続された電界放出素子203とを具備しており、すなわち、所謂単純マトリクス駆動回路となっている。ゲート線201においては、ゲート信号V1、V2、…、Vmが供給されるようになっており、エミッタ線202においては、エミッタ信号W1、W2、…、Wnが供給されるようになっており、また、アノード基板200bは、RGBからなる蛍光体を備えており、当該蛍光体は電子が当ることにより発光する性質を有する。

【0120】

図16(c)に示すように、電界放出素子203はエミッタ線202に接続されたエミッタ電極203aと、ゲート線201に接続されたゲート電極203bとを備えた構成となっている。さらに、エミッタ電極203aは、エミッタ電極203a側からゲート電極203bに向かって小径化するエミッタティップ205と呼ばれる突起部を備えており、このエミッタティップ205と対応した位置にゲート電極203bに孔部204が形成され、孔部204内にエミッタティップ205の先端が配置されている。

【0121】

このようなFED200においては、ゲート線201のゲート信号V1、V2、…、Vm、及びエミッタ線202のエミッタ信号W1、W2、…、Wnを制御することにより、エミッタ電極203aとゲート電極203bとの間に電圧が供給され、電解的作用によってエミッタティップ205から孔部204に向かって電子210が移動し、エミッタティップ205の先端から電子210が放出される。ここで、当該電子210とアノード基板200bの蛍光体とが当ることにより発光するので、所望にFED200を駆動することが可能になる。

【0122】

このように構成されたFEDにおいては、例えばエミッタ電極203aやエミッタ線202、さらにはゲート電極203bやゲート線201が上記デバイス製造方法によって形成されている。

本実施形態のFEDによれば、電気特性の不均一が解消された高品質のFEDを得ることができる。

【0123】

<電子機器>

次に、本発明の電子機器の例について説明する。図17は上述した実施形態に係る表示装置を備えたモバイル型のパーソナルコンピュータ(情報処理装置)の構成を示す斜視図である。同図において、パーソナルコンピュータ1100は、キーボード1102を備えた本体部1104と、上述した電気光学装置1106を備えた表示装置ユニットとから構成されている。このため、発光効率が高く明るい表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0124】

なお、上述した例に加えて、他の例として、携帯電話、腕時計型電子機器、液晶テレビ、ビューファインダ型やモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、電子ペーパー、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。本発明の電気光学装置は、こうした電子機器の表示部としても適用できる。なお、本実施形態の電子機器は液晶装置を備えるもの、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマ型表示装置等、他の電気光学装置を備えた電子機器とすることもできる。

【0125】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施の形態例について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示すフローチャート図である。

【図2】本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示す模式図である。

【図3】本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示す模式図である。

【図4】本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示す模式図である。

【図5】本発明のパターンの形成方法の一実施形態を示す模式図である。

【図6】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図7】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図8】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図9】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図10】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図11】基板上に設定されたビットマップデータに基づいて液滴が配置される様子を
示す模式図である。

【図12】本発明のパターン形成装置の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図13】本発明の電気光学装置の一実施形態を示す図であってプラズマ型表示装置
に適用した例を示す分解斜視図である。

【図14】本発明の電気光学装置の一実施形態を示す図であって液晶装置に適用した
例を示す平面図である。

【図15】液晶表示装置の別形態を示す図である。

【図16】FEDを説明するための図である。

【図17】本発明の電子機器の一実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0127】

10…液滴吐出ヘッド（液滴吐出装置）、10A～10J…吐出ノズル（吐出部）、

11…基板、100…パターン形成装置（液滴吐出装置）、

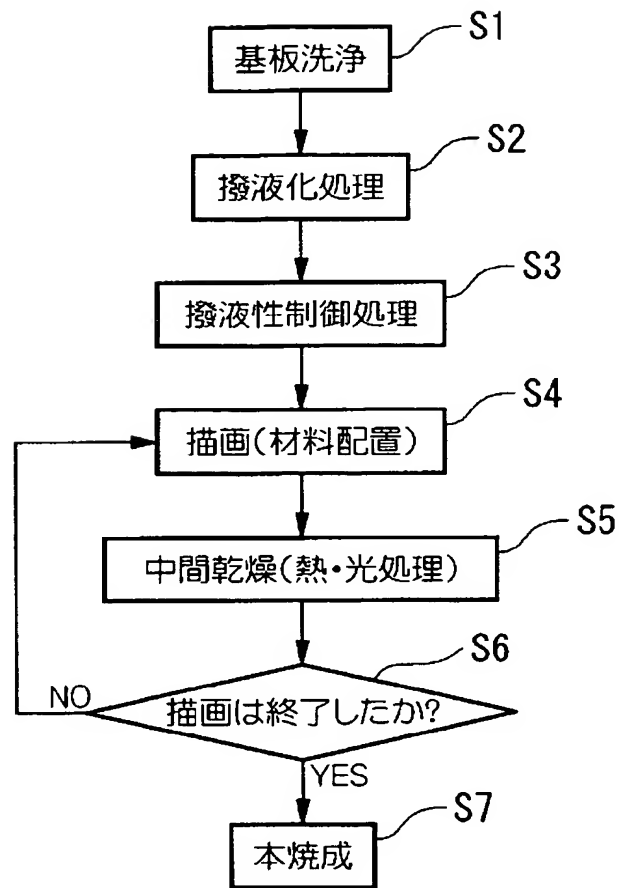
R1～R7…パターン形成領域、

W1～W7…膜パターン（配線パターン、導電膜配線）、

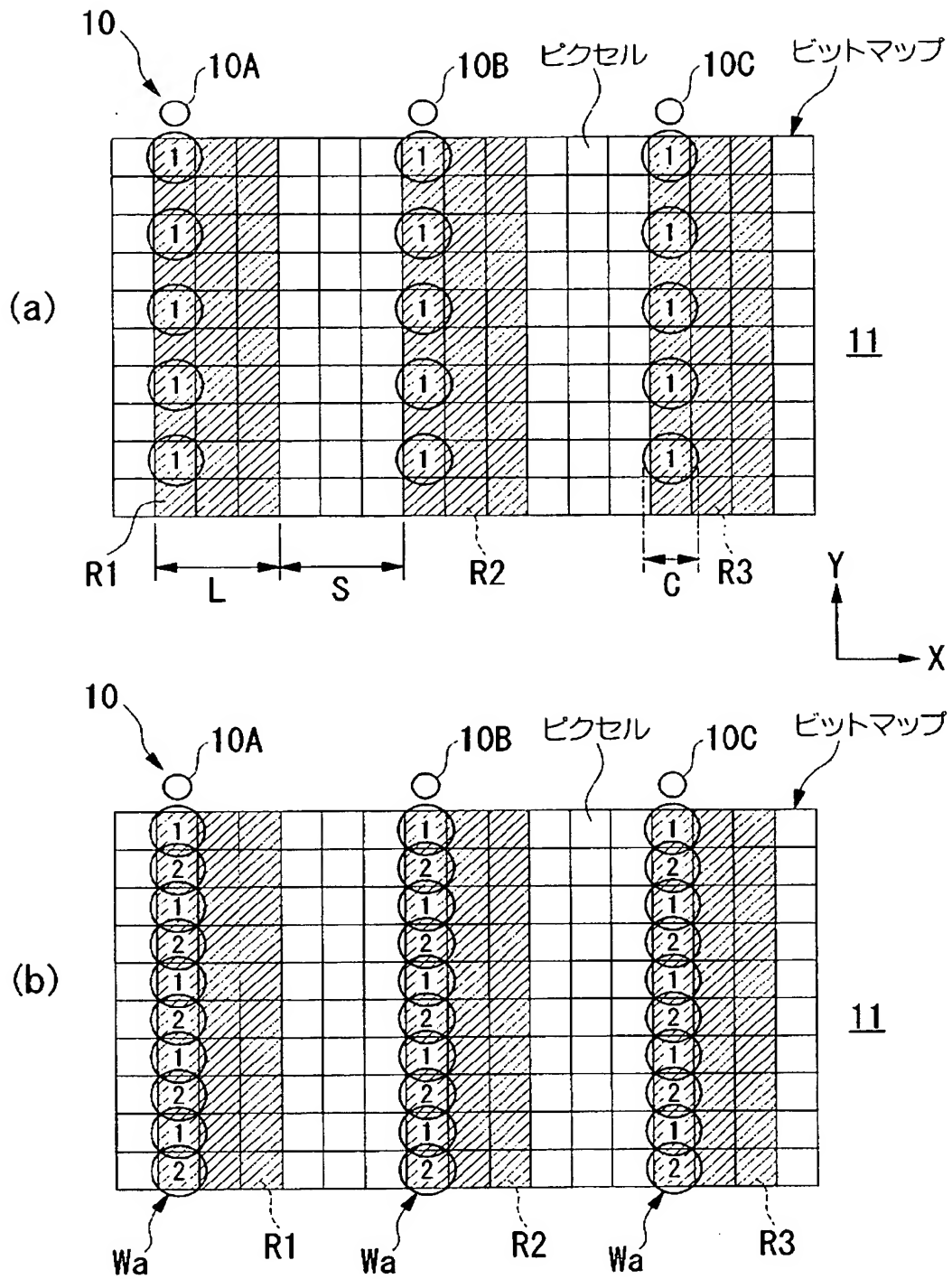
Wa…第1側部パターン（一方の側部）、Wb…第2側部パターン（他方の側部）、

Wc…中央パターン（中央部）

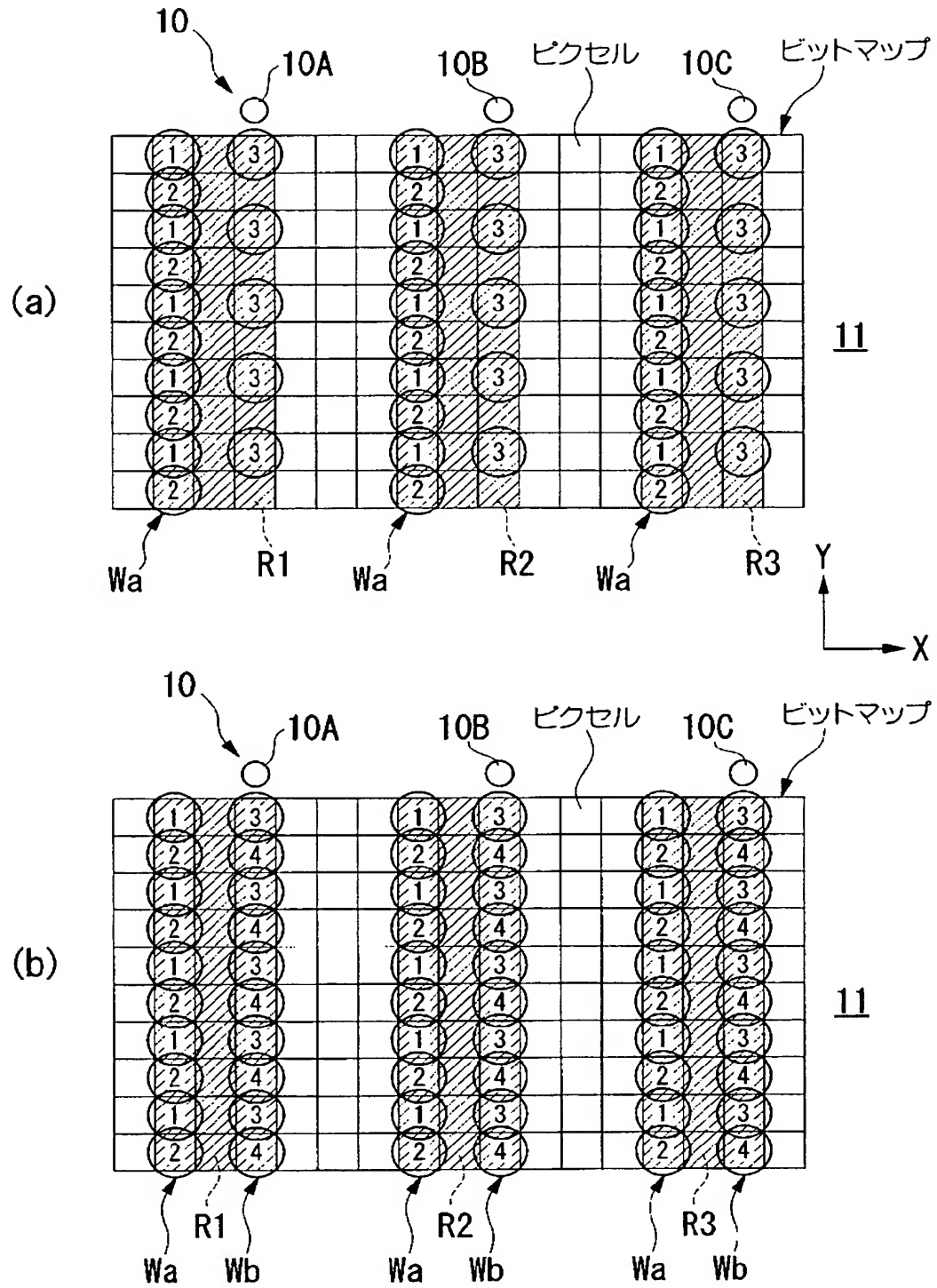
【書類名】 図面
【図 1】



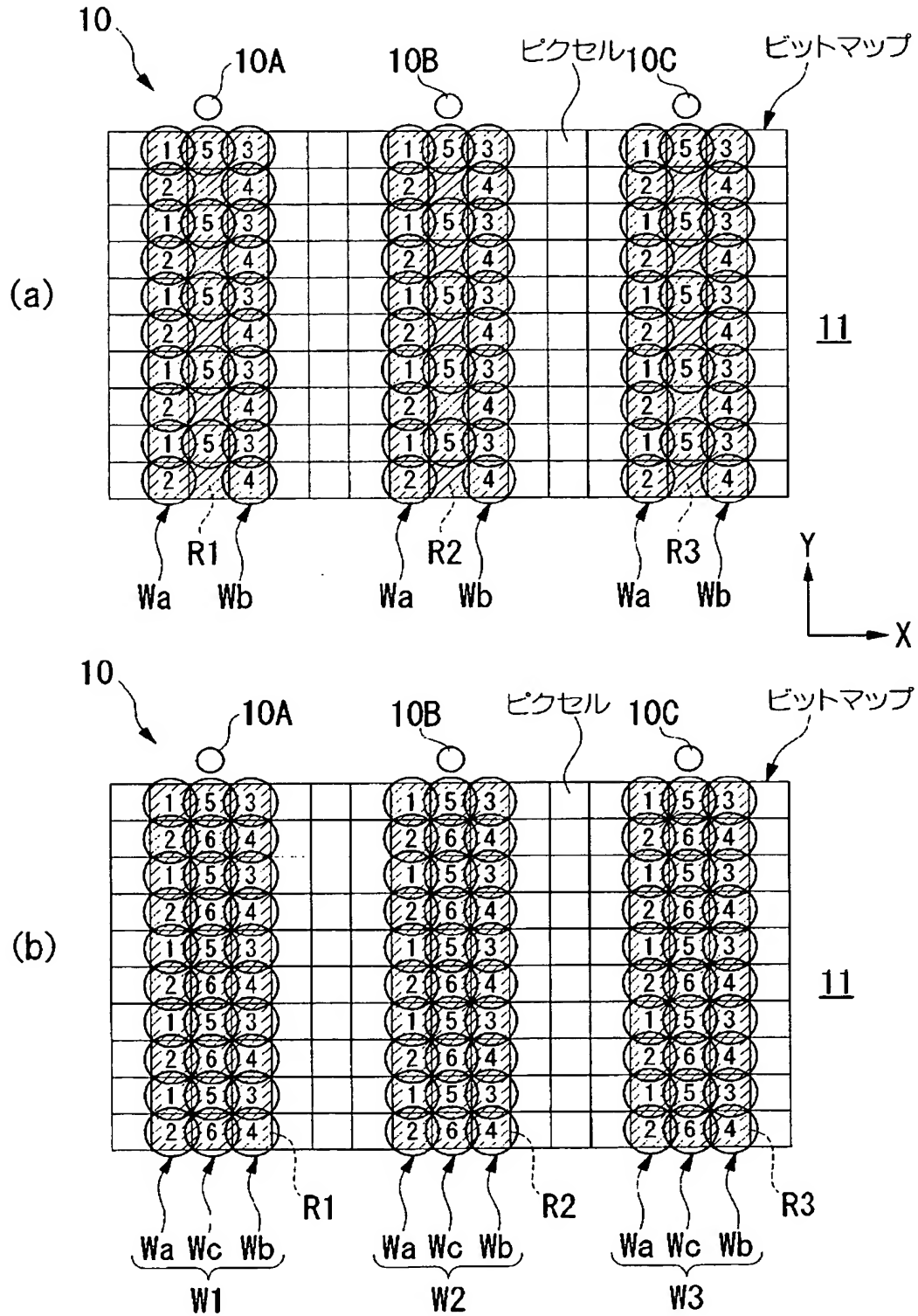
【図 2】



【図 3】

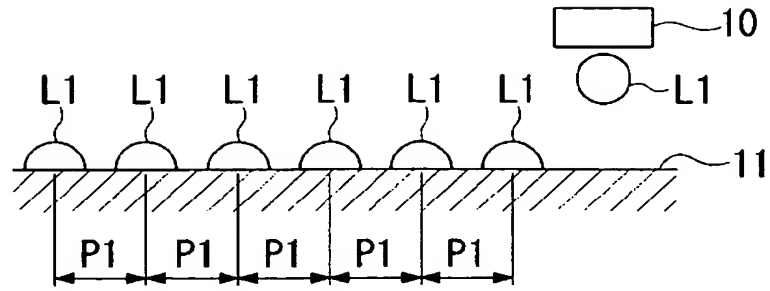


【図 4】

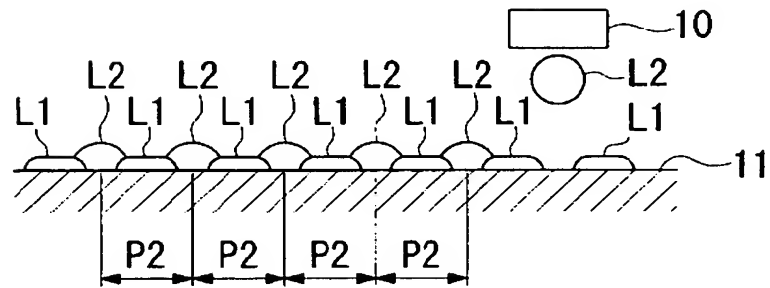


【図 5】

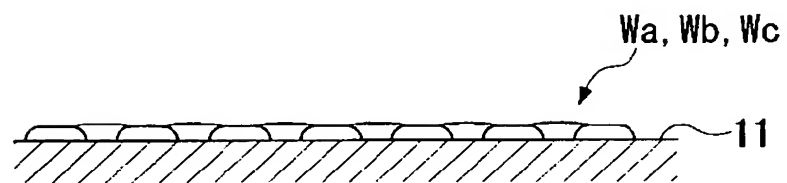
(a)



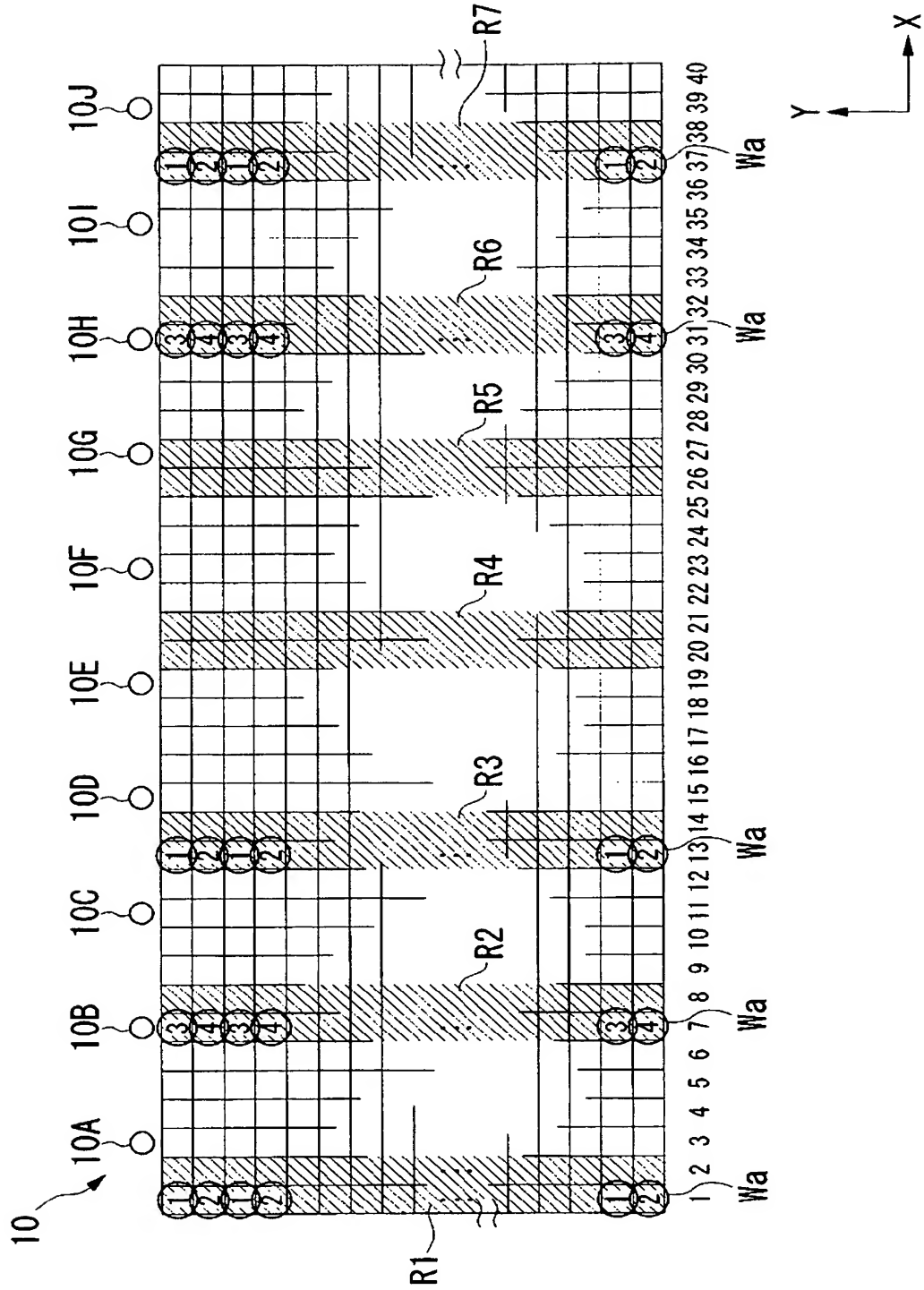
(b)



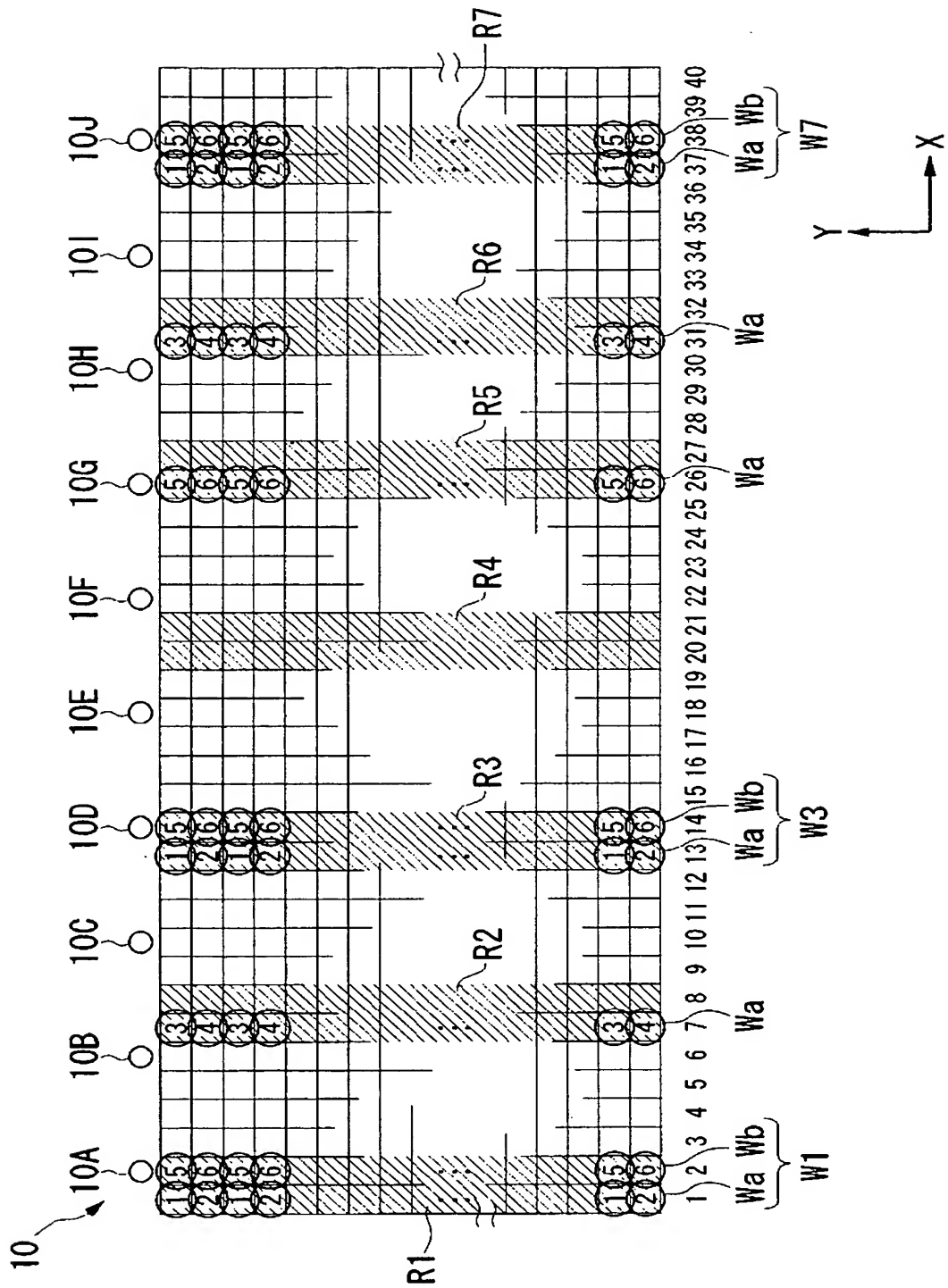
(c)



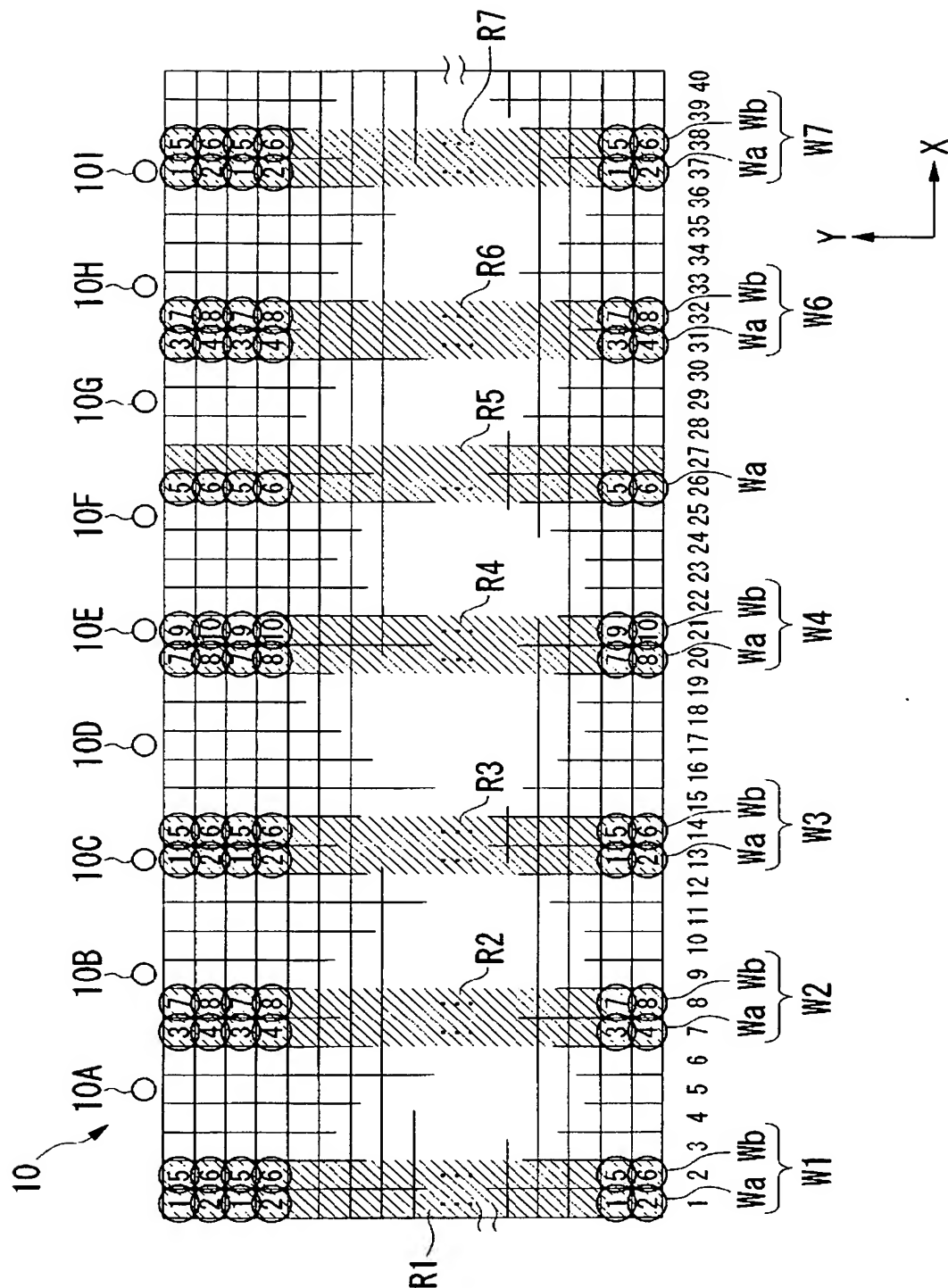
【図 7】



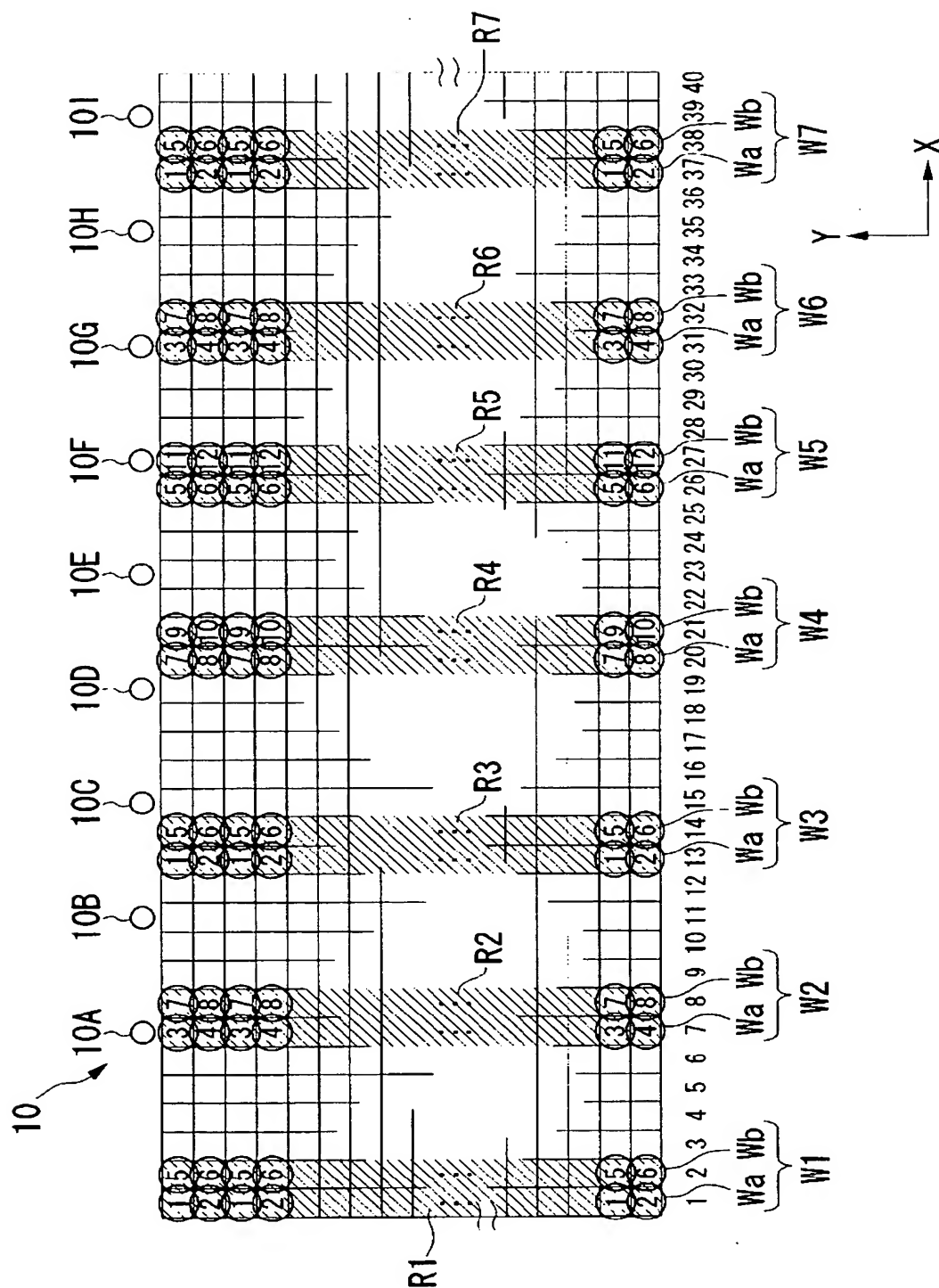
【図 8】



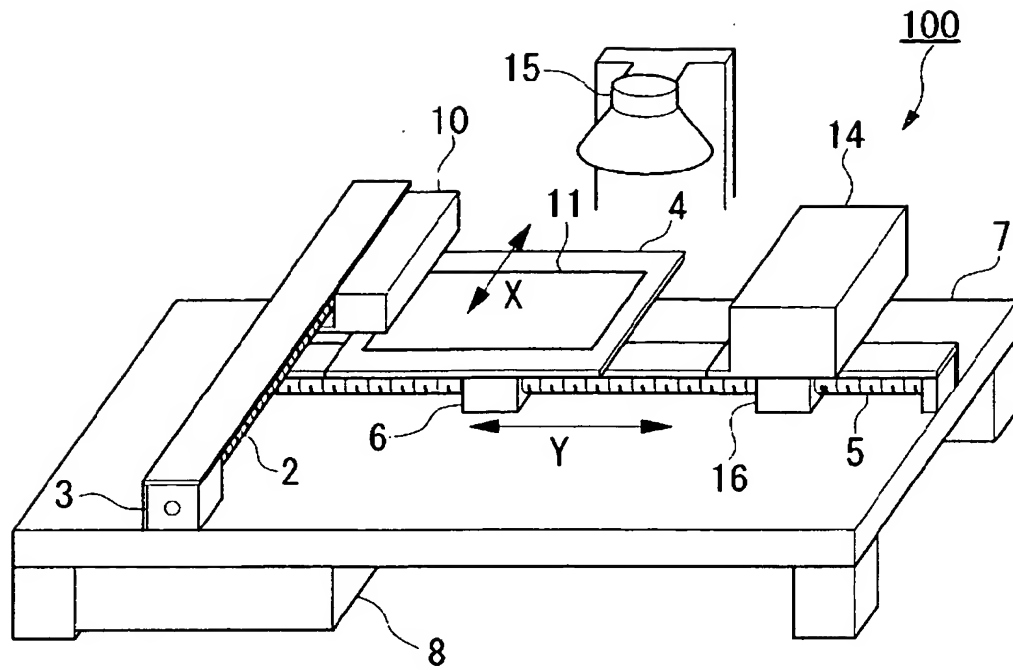
【図 10】



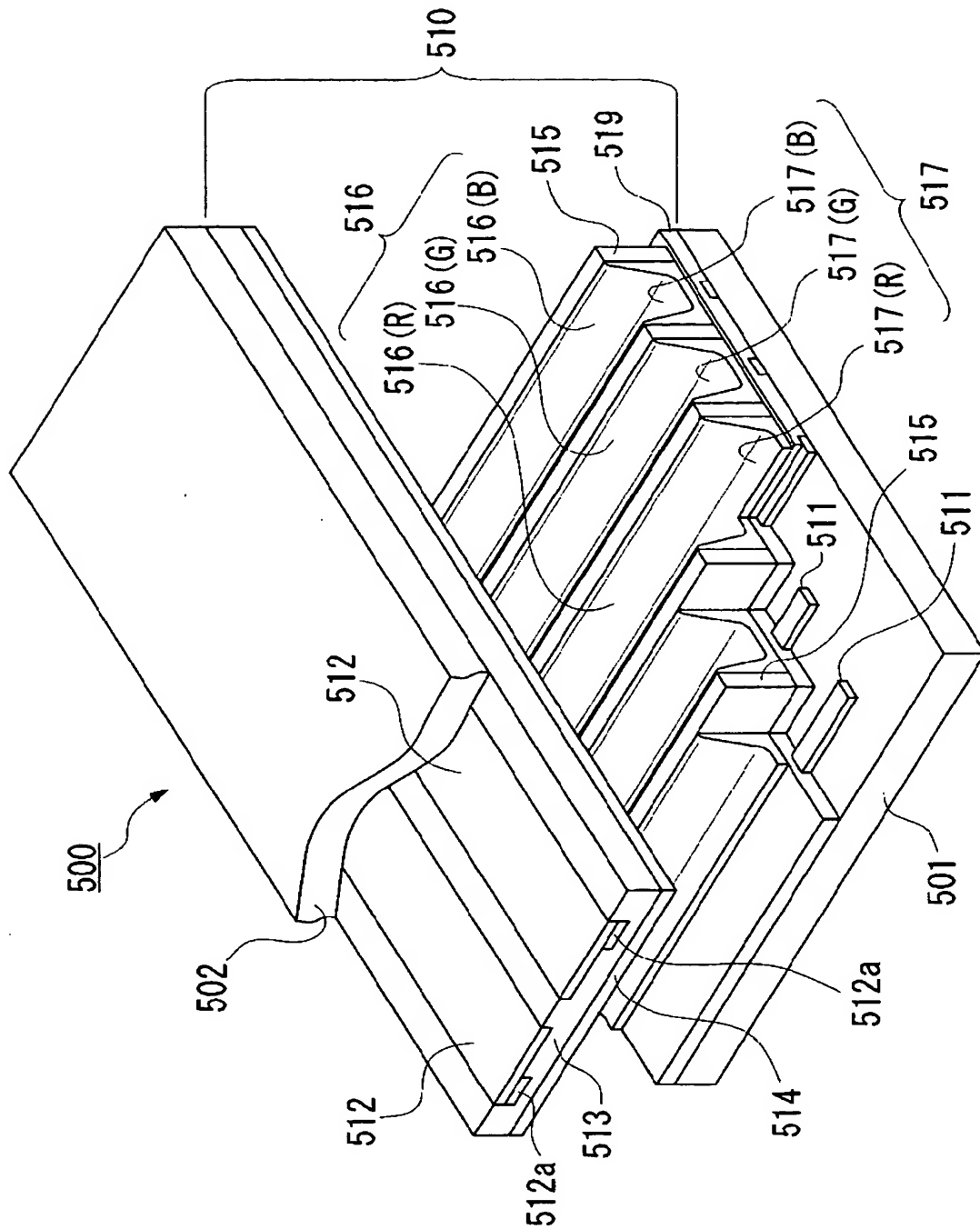
【図 1 1】



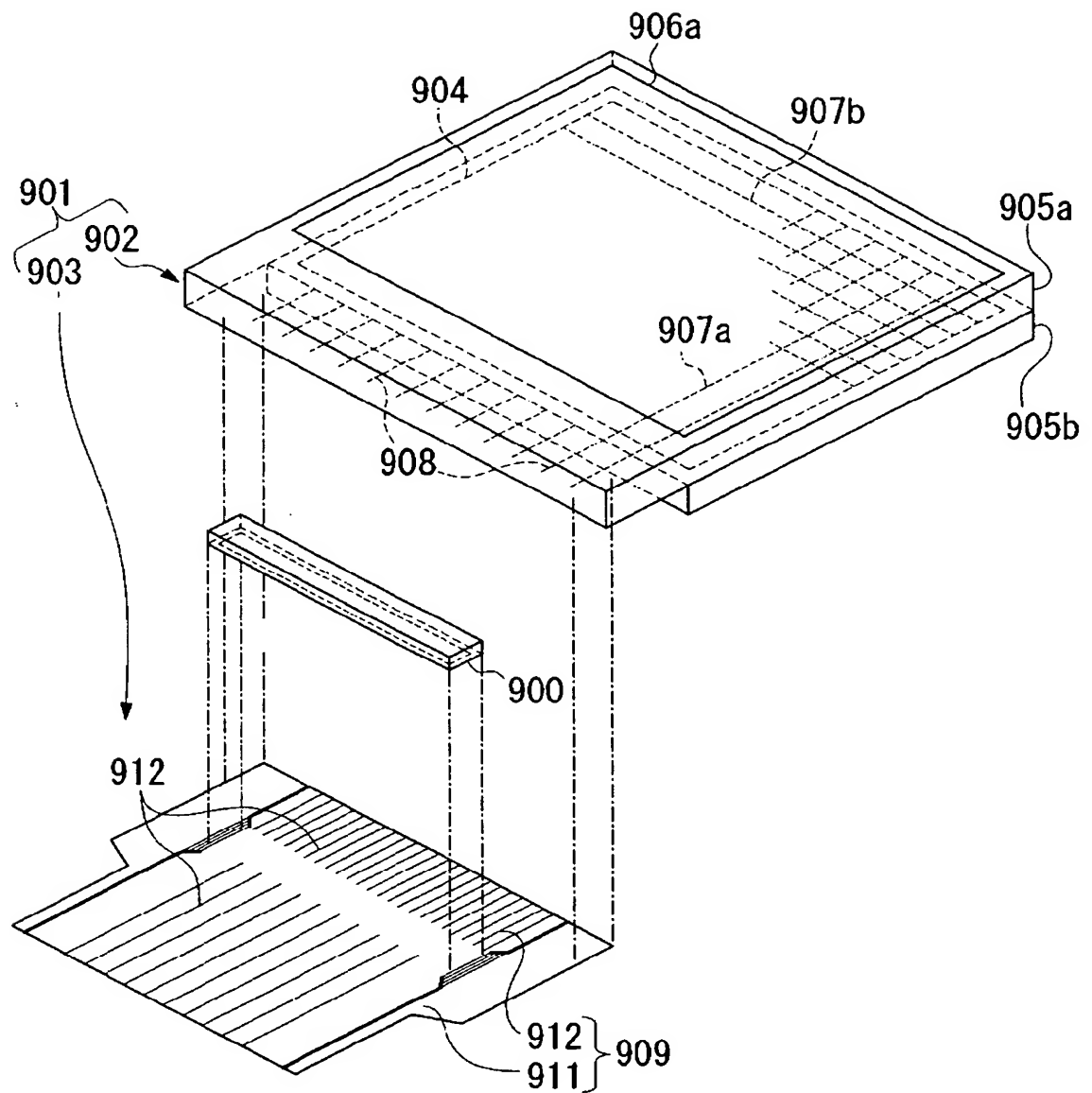
【図 12】



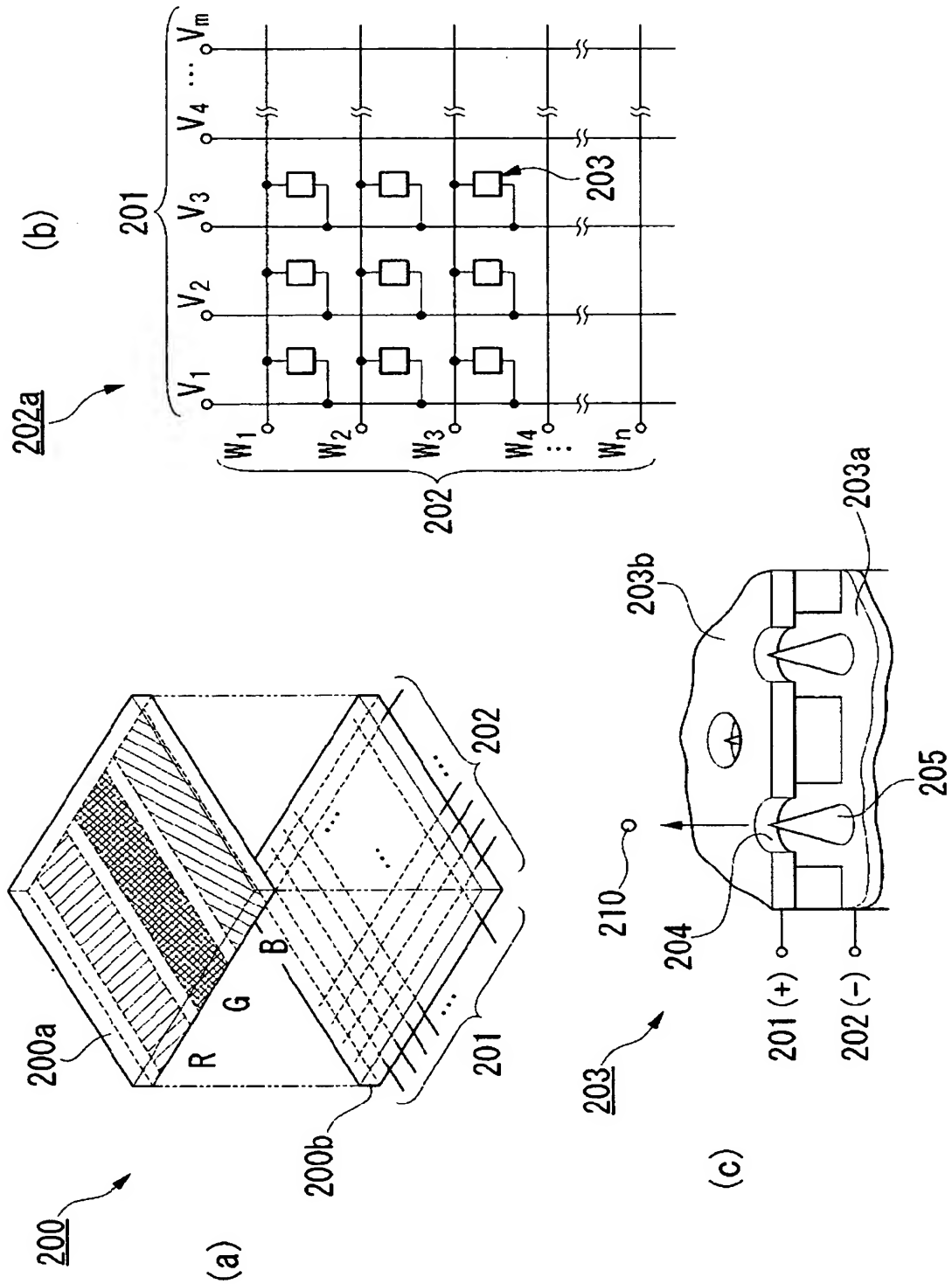
【図 13】



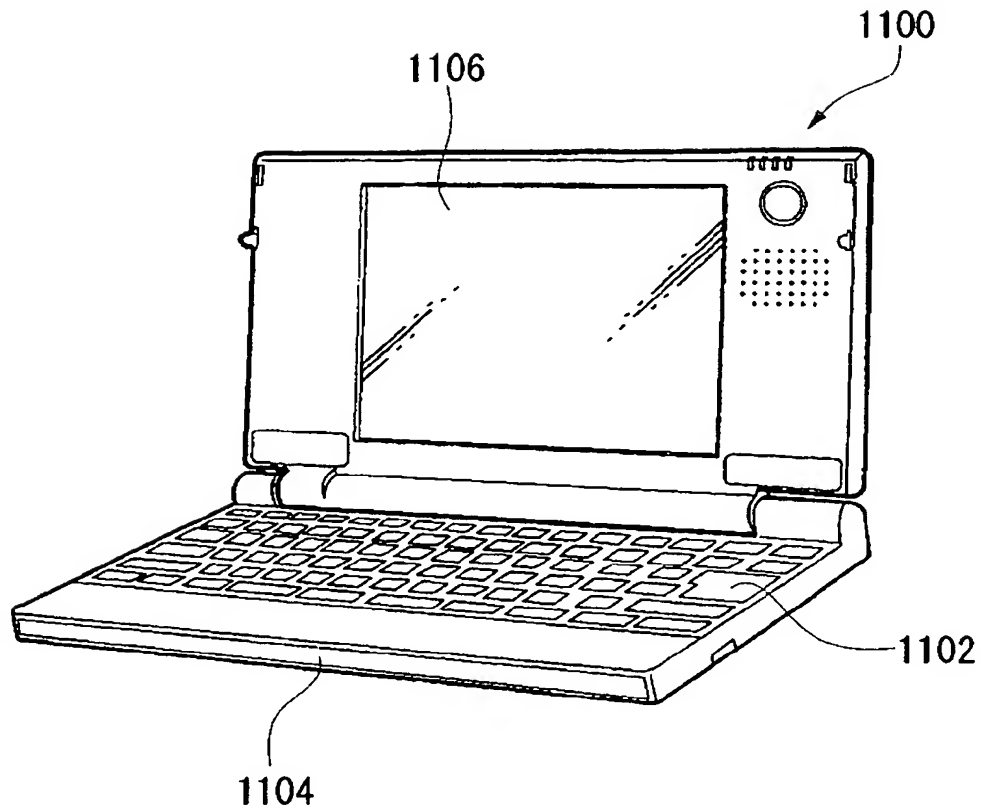
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 複数の膜パターンを形成する際、膜パターンどうしの線幅のばらつきや外観上のムラの発生を抑えることができるパターンの形成方法を提供する。

【解決手段】 本発明のパターン形成方法は、液体材料の液滴を基板 1 1 上に配置することにより膜パターン W 1 ～ W 3 を形成するパターンの形成方法であって、基板 1 1 上に膜パターンを形成するパターン形成領域 R 1 ～ R 3 を複数設定する工程と、設定した複数のパターン形成領域 R 1 ～ R 3 のそれぞれに複数の液滴を順次配置して膜パターン W 1 ～ W 3 を形成する工程とを有し、液滴を順次配置する際、複数のパターン形成領域 R 1 ～ R 3 のそれぞれについて液滴を配置する配置順序を略同一にしたことを特徴とする。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

| | |
|---------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2004-031045 |
| 受付番号 | 50400200395 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第四担当上席 0093 |
| 作成日 | 平成16年 2月17日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| 【提出日】 | 平成16年 2月 6日 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000002369 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社 |
| 【代理人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 100095728 |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 上柳 雅誉 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100107076 |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 藤網 英吉 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100107261 |
| 【住所又は居所】 | 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 |
| 【氏名又は名称】 | 須澤 修 |



特願 2 0 0 4 - 0 3 1 0 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社